

ТЕХНИКА

КИНО

И

СОВЕТСКИЙ

1 ЯНВАРЬ
1965

СОДЕРЖАНИЕ

Новое в технике производства фильмов (итоги и планы)	1
--	---

Научно-технический отдел

В. И. Пархоменко. Развертывающие устройства и характеристики видеомагнитофонов	25
Л. П. Крылов. Исследование контратипирования черно-белых кинонегативов на различных контратипных киноплёнках	36
А. Р. Пригожин. Звукоусилительная аппаратура для залов многоцелевого назначения	48
Следует ли переходить на магнитную фонограмму вместо фотографической?	51
Б. И. Рапопорт. Информационная оценка оптимальных параметров оптического звена обзорной телевизионной системы	53
В. И. Кончин, О. В. Гончаров, Л. И. Хромов. Регулирование процесса накопления в суперорбитонных телевизионных камерах	59

Из производственного опыта

Б. М. Муратовский. Применение комплекта стереонасадки «Киев» к аппарату «Пентацет-35»	65
Я. М. Радикайнен. Использование конденсатора Керра для автоматической регулировки уровня видеосигнала	67

* * *

Г. А. Голобородько, В. Н. Мельников. Точность синхронизации при 8-м/л кинопроекции с отдельной фонограммой	69
---	----

Зарубежная техника

Л. Н. Шверник, Д. Д. Судравский. Воспроизведение телевизионных изображений на большом экране	71
---	----

Реферативный отдел	81
-------------------------------------	----

Научно-техническая хроника

Посещение кинопредприятий США советскими киноспециалистами	90
Десятилетие конструкторских бюро кинематографии	91
Восстановление фильма «Чапаев»	91
Новая телевизионная магистраль Москва — Берлин	93
Выставка «15 лет ГДР»	94
Краткие сообщения	95
Contents	96

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ИСКУССТВО»

Главный редактор **В. И. Ушагина**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. Ф. Баринев, Ю. А. Болтунов, С. А. Бонгард, Г. В. Брауде, В. А. Бургов, М. З. Высоцкий, Е. М. Голдовский, И. Б. Гордийчук, Г. О. Жижневский, И. П. Захаров, О. И. Иошин, С. И. Катаев, В. Г. Комар, М. И. Кривошеев, С. М. Проворнов, В. Г. Рудаков, П. Г. Тагер, В. Л. Трусьюко, В. Г. Чернов, П. В. Шмаков

Адрес редакции: Москва, А-57, Ленинградский просп., 47.
Телефон: Д 7-00-22, доб. 3-18 и 5-25

Техника кино и телевидения

О Р Г А Н
ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО КИНЕМАТОГРАФИИ

ГОД ИЗДАНИЯ ДЕВЯТЫЙ • ЯНВАРЬ • 1965

1

НОВОЕ В ТЕХНИКЕ ПРОИЗВОДСТВА ФИЛЬМОВ

(итоги и планы)

Перед наступлением Нового года редакция попросила ведущие киностудии страны, конструкторские бюро и научно-исследовательский кинофотоинститут рассказать на страницах журнала коротко о наиболее существенных итогах 1964 года в развитии техники производства фильмов и планах на 1965 год.

Ниже печатаются сообщения НИКФИ, ЦКБ, МКБК, киностудий «Мосфильм», «Ленфильм» и «Узбекфильм».

РАБОТЫ НИКФИ

В 1964 г. НИКФИ провел ряд работ по совершенствованию процесса производства фильмов и повышению их технического качества.

Совместная работа института, Шосткинского химзавода и большая помощь киностудии «Мосфильм» позволили в истекшем году добиться существенного повышения качества цветных негативных пленок типа ДС-5 и ЛН-5. Эти пленки дают возможность заметно улучшить качество цветопередачи фильмов. Чувствительность цветных негативных кинопленок повышена в 1,5—2 раза. Весь выпуск пленок ДС-5 и более трети выпуска пленок ЛН-5 обладают чувствительностью свыше 32 ед. ГОСТа.

В 1964 г. институт оказывал помощь кинопленочным предприятиям в освоении серийного производства ранее разработанного комплекта черно-белых кинонегативных пленок типов КН-1, КН-2, КН-3. Эти кинопленки должны поступать в текущем году в больших количествах на наши киностудии и позво-

лят существенно улучшить техническое качество фильмов.

НИКФИ, Центральное конструкторское бюро Госкомитета по кинематографии и киностудия «Мосфильм» решили важную задачу получения обычных и широкоэкранных вариантов 70-мм широкоформатных фильмов. Разработанные копировальная аппаратура и технология изготовления этих вариантов позволят в 1965 г. обеспечить показ всех снятых на широкий формат фильмов в киносети страны.

Институт и МКБК разработали трюковые киносъёмочные камеры, позволяющие применять метод «блуждающей маски» при съёмке цветных широкоформатных фильмов. Эти камеры сейчас испытываются на «Мосфильме», что расширит применение комбинированных съёмок при постановке 70-мм кинокартин.

Важной работой, направленной на повышение технического качества фильмокопий (уменьшение за-

грязненности поверхности фильма, снижение заметности повреждения и царапин эмульсионного слоя), является создание НИКФИ и ЦКБ копировального аппарата типа 23НТО для печати гидротипных матриц, в котором используется иммерсионный метод печати.

В 1964 г. институт оказал помощь Московской фабрике массовой печати цветных фильмов, Московской кинокопировальной фабрике, Харьковской кинокопировальной фабрике во внедрении нового, разработанного НИКФИ метода интенсивной сушки киноплёнки в проявочных машинах. Переоборудование проявочных машин на кинокопировальных фабриках по этому методу позволит повысить качество фильмокопий за счет улучшения физико-механических свойств пленки и увеличить производительность машин на 25%.

Институт создал новый тип электропривода для ручных киносъемочных камер «Спутник» и «Эра». В этом электроприводе используются гистерезисные двигатели нового типа и преобразователи тока на полупроводниковых кремниевых приборах, которые позволяют снизить шум камер и обеспечить возможность синхронной съемки при пользовании автономными источниками питания.

В прошедшем году промышленность приняла к производству новые автоматизированные электропитающие устройства на полупроводниковых кремниевых диодах для операторского освещения на киностудиях. Эти устройства обеспечивают высококачественное стабилизированное электропитание и имеют высокие экономические показатели. Кроме того, в 1964 г. в НИКФИ было проведено много разработок различного рода, которые должны получить практическое применение в производстве и демонстрации фильмов.

В 1965 г. перед НИКФИ стоят большие задачи по дальнейшему улучшению технического качества фильмов в процессах съемки, тиражирования и показа, а также по повышению экономичности и надежности аппаратуры и оборудования.

Наиболее важные задачи в текущем году предстоит решить институту и его филиалам в области производства киноплёнок. Расширяются работы по созданию и практическому применению процесса производства цветных фильмокопий высокого технического качества. В связи с этим усилия института направлены на улучшение качества цветных позитивных плёнок и, в первую очередь, на повышение резкости изображения. Должна быть создана новая позитивная черно-белая киноплёнка (типа МЗ-б), которая в полной мере отвечала бы современным требованиям и по своим показателям находилась на уровне лучших сортов черно-белых позитивных

плёнок. Институт считает необходимым серьезно заняться вопросами обеспечения в производственных условиях высокого качества полива, в особенности при производстве цветных плёнок. Для устранения дефектов изображения, возникающих в результате недостатков в процессе полива, планируется расширить работы по созданию новой технологии производства кинофотоплёнок, основанной на современных методах полива эмульсионных слоев и отлива основы.

Для достижения высокого технического качества фильмов необходимо коренным образом улучшить организацию работ по обработке киноплёнки на киностудиях и копировальных фабриках. Необходимо ввести единый процесс обработки пленки на всех предприятиях, обрабатывающих одни и те же сорта киноплёнок, и организовать систему регулярного контроля технологического процесса обработки пленки. Для реализации этого институт, киностудии и копировальные фабрики должны провести большую работу по унификации технологического процесса и оборудования для обработки пленки.

НИКФИ вместе с конструкторскими бюро киноаппаратуры намечает в 1965 г. значительно расширить работы в области узкоплёночной кинематографии. Предусмотрен комплекс разработок, направленных на совершенствование техники съемки, печати и проекции 16-мм кинофильмов, а также технологии изготовления цветных и черно-белых 16-мм фильмокопий. Планируется начать работу по использованию гидротипного процесса для печати 16-мм цветных фильмокопий, предназначенных для учебных целей. Цветные фильмы для школ и вузов в дальнейшем должны печататься главным образом по гидротипному методу, чтобы обеспечить их долговечность. Намечается также существенно расширить объем работ по 8-мм кинематографии для любительских и учебных целей. Институт вместе с конструкторскими бюро киноаппаратуры будет заниматься разработкой технологических процессов и аппаратуры для производства 8-мм фильмов путем их печати с 35-мм исходных материалов.

Институт в 1965 г. намечает уделить большое внимание вопросам совершенствования процессов записи и воспроизведения звука с целью повышения качества звучания фильмов. Совместно с Центральным конструкторским бюро Госкомитета по кинематографии будут вестись работы по совершенствованию микрофонов, улучшению качества магнитных и фотографических фонограмм, совершенствованию процесса перезаписи с магнитной фонограммы на фотографическую. Будет продолжаться также работа по созданию новой унифицированной линейки более совершенной звуковоспроизводящей аппаратуры для кинотеатров. Выполнение всего этого комплекса

работ должно обеспечить существенное улучшение качества звука в кинематографе.

В институте будут продолжаться работы по созданию нового унифицированного ряда кинопроекторной аппаратуры на основе базовой модели нового 35-мм кинопроектора. В этой аппаратуре должны быть использованы новейшие достижения техники, бесперемоточные кассеты, значительно снижающие износ фильма и упрощающие работу кинемехаников, газоразрядные источники света, широкое применение должны получить средства автоматизации процесса демонстрации кинофильмов и др.

Институт будет вести работы по созданию и совершенствованию техники производства фильмов. На базе использования кварцевых ламп с йодным циклом намечается коренным образом упростить и облегчить осветительную аппаратуру для киносъемок. Институт будет проводить исследования по изысканию новых принципов построения механизмов киносъемочной аппаратуры, использованию новых достижений электроники в киносъемочной технике, созданию малошумных механизмов и электроприводов киносъемочных камер и др.

НИКФИ продолжит работы по совершенствованию техники широкоформатного и широкоэкранного кинематографа, а также по изысканию новых видов кинематографа, обладающих более выразительными возможностями, чем применяемые системы.

Будут расширены исследовательские работы в области экономики кинематографии. Проводимый анализ результатов всесоюзной переписи кинотеатров и киноустановок позволит на этой основе разработать основные направления перспективного развития киносети.

В 1965 г. институт будет проводить исследовательские работы и в других направлениях для расширения изобразительных и звуковых возможностей кинематографа, повышения экономических показателей, надежности и долговечности работы технических средств кинематографии, а также обеспечения конкурентоспособности отечественных кинофотоматериалов, киноаппаратуры и кинооборудования на мировом рынке.

В. Г. КОМАР,

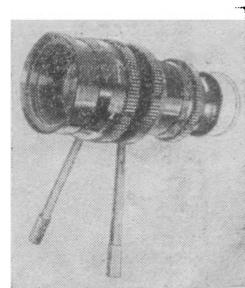
директор Всесоюзного научно-исследовательского кинофотоинститута

РАЗРАБОТКИ ЦКБ

Техническое оснащение киностудий в последние годы резко изменилось. Количество и качество технических средств, имеющихся в распоряжении кинематографа, позволяет значительно расширить постановочные возможности и обеспечить создателям фильмов наибольшую свободу для воплощения творческих замыслов. Усилия специалистов Центрального конструкторского бюро в 1964 г. были сосредоточены, в первую очередь, на совершенствовании средств, обеспечивающих повышение качества изображения и звука кинофильмов.

Оптика

Применение электронных счетных машин для расчетов и исследования объективов, применение новых сортов стекла для оптических разработок, прогресс в области технологии просветления оптических



поверхностей и др. — таковы наиболее важные факторы, которые появились в последнее время и оказали положительное влияние на расчет и изготовление оптических систем.

В 1964 г. наибольшее внимание было уделено вопросам создания высококачественных анаморфотных съемочных систем. На базе разработанной ранее оптической системы 35НАС 10-1 с $F=35$ мм была сконструирована насадка 35НАС 10-3 (рис. 1) для ручной камеры «Конвас-автомат». Эта насадка имеет следующую техническую характеристику:

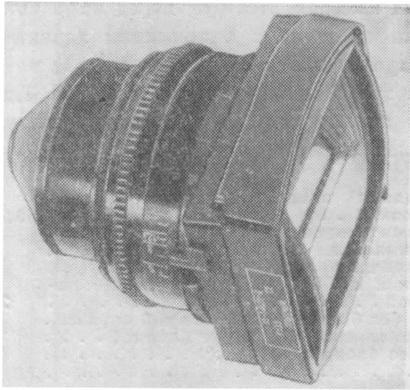


Рис. 3. Анаморфотный съемочный блок 35BAS 10-2

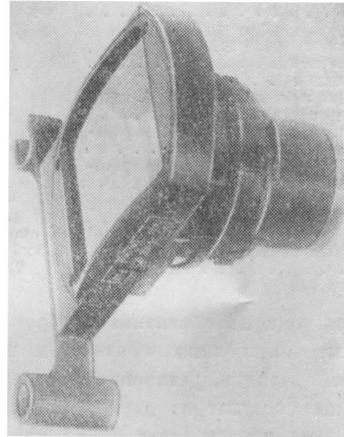


Рис. 4. Анаморфотная съемочная насадка 35HAC 12-1

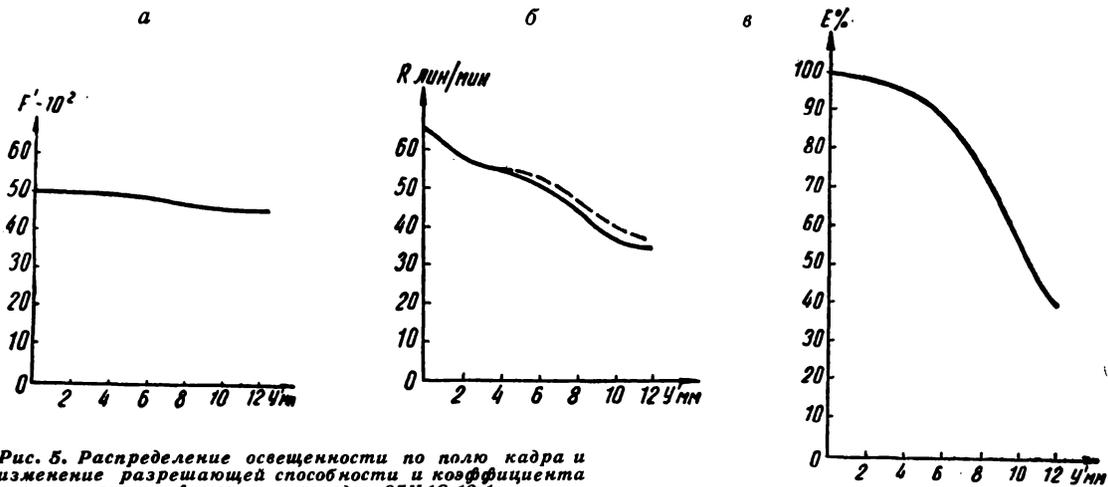


Рис. 5. Распределение освещенности по полю кадра и изменение разрешающей способности и коэффициента анаморфирования насадки 35HAC 12-1

На базе оптической системы 35HAC 12-1 разработаны и выпущены анаморфотные съемочные блоки 35BAS 12-2 для киносъёмочной камеры «Мир» (ЗКСС) и 35BAS 12-4 для киносъёмочной камеры «Дружба» (УС-2М). Техническая характеристика блоков та же, что и у насадки 35HAC 12-1.

Одной из наиболее важных оптических разработок, выполненных ЦКБ в 1964 г., является анаморфотный объектив с переменным фокусным расстоянием типа «Восход» (рис. 6). Объектив предназначен для съемки широкоэкранных цветных и черно-белых (впрочем, он может быть применен также для съемки обычных) 35-мм фильмов и имеет следующую техническую характеристику:

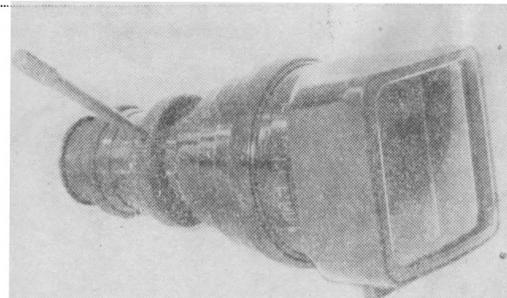


Рис. 6. Анаморфотный объектив с переменным фокусным расстоянием «Восход»

ния сквозного процесса магнитной записи звука при производстве всех видов фильмов.

Разработка синхронных звукозаписывающих аппаратов «Ритм» и «Соната» с использованием непрерывных 6,25-мм магнитных лент позволила в 1964 г. создать новый комплект аппаратуры, предназначенный для синхронного воспроизведения звука при съемках под фонограмму в экспедиционных условиях, а также для осуществления командной связи KB3-9 (рис. 8). Входящий в состав комплекта магнитофон типа «Соната-3» может использоваться также отдельно для синхронной записи речи, шумов или музыки.

В состав комплекта, смонтированного на специальной тележке, входят: магнитофон 25Д-41 «Соната», два радиомикрофона, усилитель мощностью 50 вт, 6 громкоговорителей, вспомогательное и коммутационное оборудование. Комплект рассчитан на питание от сети переменного тока напряжением 220 в.

Синхронизация при воспроизведении достигается использованием в магнитофоне следящей системы, работающей от предварительно записанного одновременно со звуком управляющего сигнала частотой 25 гц. Такая запись может быть произведена на магнитофоне «Соната-3» или на любом другом, имеющем запись управляющего сигнала частотой 25 гц поперечным методом и скорость движения 190,5 мм/сек.

Комплект KB3-9 имеет следующую техническую характеристику:

Частотный диапазон комплекта	40—12 000 гц
Уровень помех сквозного тракта	55 дб
Коэффициент нелинейных искажений при уровне записи 32 ммкс/мм	2,5%
Коэффициент детонаций (эффективное значение)	не более 0,15%

Командная связь может осуществляться с помощью двух радиомикрофонов, включаемых поочередно на один приемник, или специального микрофона связи, включаемого в тракт. С помощью радиомикрофонов может осуществляться также запись звука при натуральных съемках (черновая фонограмма).

Важнейшей задачей на 1965 г. (и последующие годы) будет дальнейшее совершенствование существующего звукотехнического оборудования и разработка новых комплектов малогабаритной высококачественной аппаратуры для синхронной магнитной записи с использованием 6,25-мм ленты.

Кинокопировальная аппаратура

Для получения обычных вариантов широкоформатных фильмов в ЦКБ был разработан и в 1964 г. испытан на «Мосфильме» копировальный аппарат оптической печати на нормальную 35-мм пленку с



Рис. 8. Комплект аппаратуры KB3-9

70-мм исходных материалов с выбором по полю широкоформатного кадра.

На аппарате 23РТО-1 производится оптическая печать изображения при прерывистом движении кинолент с помощью грейферных механизмов с неподвижными зубьями контргрейфера. Предусмотрены две скорости — 1 кадр/сек и 2 кадр/сек при непрерывной и покадровой печати. Изменение величины освещенности печатного окна и спектрального состава печатающего света достигается автоматическим перемещением стандартной паспортной ленты с отверстиями и закрепленными на ней светофильтрами. Срабатывание механизма перемещения паспортной ленты происходит от импульсов, полученных при западании роликов импульсных механизмов в боковые просечки, нанесенные на негативе на стыке планов. Длина плана должна быть не менее 12 кадров.

В аппарате предусмотрен механизм панорамирования, с помощью которого осуществляется выбор по полю кадра. Паспорт для выкопировки изображения изготавливается на специальном просмотрном столе 50РТО-1, входящем в комплект аппарата.

Выкадровка на просмотрном столе осуществляется путем перемещения рамки вдоль экрана с изображением 70-мм кинокадра. Перемещение рамки контролируется специальным счетчиком выкадровки, показания которого вносятся в паспорт выкопировки изображения.

Предусмотрены две схемы получения обычного варианта широкоформатного фильма. По первой схеме печать ведется с 70-мм промежуточной копии, напечатанной на пленке КП-4. Выкопировочный паспорт составляется по 70-мм фильмокопии. По программе выкопировки производится печать 35-мм контратипов обычного варианта также на пленке КП-4. По второй схеме с 70-мм негатива по выкопировочному паспорту изготавливается 35-мм промежуточная копия на пленке КП-4.

Аппарат питается от сети трехфазного переменного тока напряжением 220/380 в. Потребляемая

мощность 1,5 квт. Габариты аппарата 1860×1790×620 мм. Вес — 700 кг.

В дальнейшем нам предстоит разработать и внедрить в производство ряд новых копировальных аппаратов различного назначения и, в частности, в качестве ближайшей задачи — разработать копировальный аппарат для оптической печати цветных промежуточных фильмовых материалов на 35-мм обычной пленке с выбором по полю широкоэкранных материалов.

О. И. ИОШИН,
главный конструктор ЦКБ

РАЗРАБОТКИ МКБК

В 1964 г. Московское конструкторское бюро киноаппаратуры проводило значительные работы по разработке новых, более совершенных видов кинотехнического оборудования и аппаратуры для фильмопроизводства, оснащения телевизионных студий и театральных сцен.

Основные разработки проводились в области создания новых конструкций и образцов кино съемочной аппаратуры, оборудования для комбинированных и трюковых съемок, полива магнитного слоя на различные основы пленок для магнитной записи звука, отдельных элементов системы дистанционного регулирования света на сценических площадках, ряда осветительных приборов с лампами накаливания и асферическими отражателями и др.

Кино съемочная аппаратура и оборудование для комбинированных и трюковых съемок

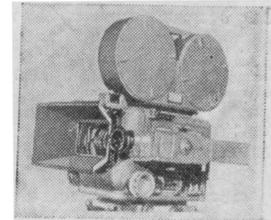
В 1964 г. основное внимание МКБК уделялось разработке опытных образцов широкоформатной и узкоплечной кино съемочной аппаратуры, а также установкам вторых экспозиций и трюковых съемок.

Для синхронных съемок широкоформатных фильмов на пленку шириной 70 мм уже длительный пе-

риод промышленность выпускает ранее разработанный МКБК и в настоящее время морально устаревший синхронный кино съемочный аппарат 70-СК с дисковым обтюратором.

В 1964 г. МКБК изготовило опытный образец нового синхронного кино съемочного аппарата «Россия», модель 1СШС с зеркальным обтюратором на 70-мм пленку более прогрессивной конструкции (конструкторы С. И. Никитин, А. А. Соснов) (рис. 1). Этот аппарат разработан на базе конструкции синхронного аппарата «Мир» на 35-мм пленку, обладает его техническими и эксплуатационными преимуществами и отличается от аппарата «Мир» увеличением по ширине на 16 мм и по весу на 4 кг. Конструктивное отличие аппарата «Россия» от аппарата «Мир» заключается в основном в том, что кадр-отметчик встроен внутрь аппарата, а не в светозащитное устройство, как в аппарате «Мир».

Производственные синхронные съемки этим аппаратом кинофильма «Метель» показали его положительные качества.



Техническая характеристика аппарата «Россия» (модель 1СШС)

Частота съемки	— 24 кадр/сек
обтюратор	— зеркальный, регулируемый, однолопастный с максимальным углом открытия до 170°;
устойчивость изображения	— до 10 мк;
привод аппарата	— гистерезисный электродвигатель мощностью 70 вт с плавным пуском, питающийся от сети напряжением 220 в;
емкость кассет	— 300 м пленки;
привод кассет	— от автономного электродвигателя;
уровень шума	— 28 дб при удалении микрофона от плоскости пленки на расстояние 1 м;
габариты	— 615 мм × 300 мм × 596 мм;
вес	— 68 кг.

Изготовлен опытный образец киносъемочного аппарата для съемок широкоформатных фильмов по способу цветной «блуждающей маски» на пленку шириной 70 мм «Маска-70» (рис. 2) модель 1КФШ (конструкторы И. Е. Лейтес, Т. А. Авелева).

Аппарат разработан на двухканальном принципе съемки, при котором в одном фильмовом канале осуществляется съемка маски в инфракрасной зоне спектра, в другом канале — съемка игровой сцены. В аппарате применена сложная оптическая схема светоделения, с применением интерференционного слоя для отбора инфралучей. Протягивание пленки в обоих каналах осуществляется одним грейферным механизмом. Опытный образец проходит эксплуатационные испытания на киностудии «Мосфильм».

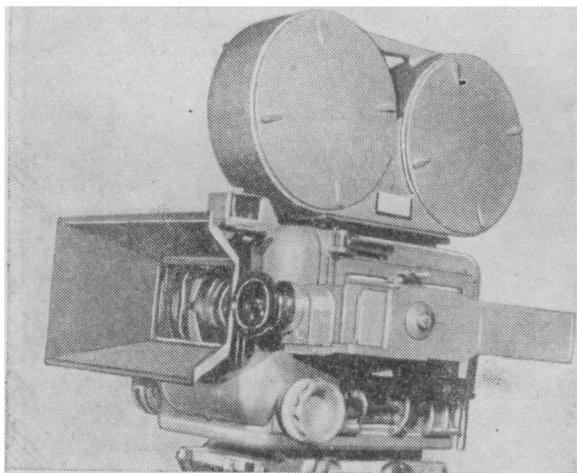


Рис. 1. Синхронный киносъемочный аппарат «Россия» модели 1-СШС

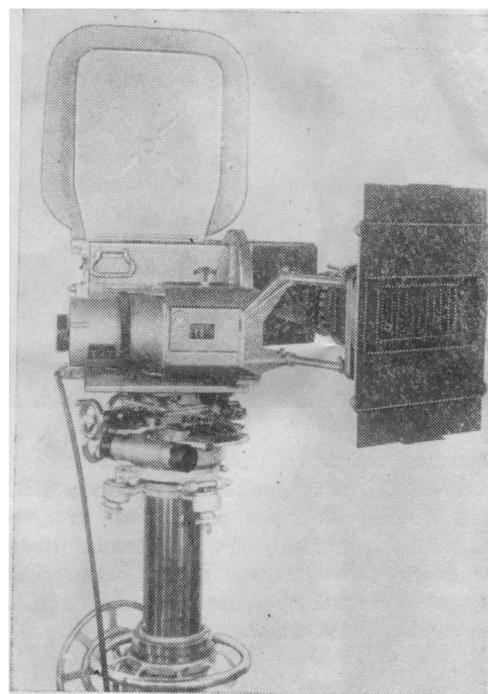


Рис. 2. Киносъемочный аппарат «Маска-70» модель 1-КФШ для съемок по методу «блуждающей маски»

Техническая характеристика аппарата «Маска-70» (модель 1КФШ)

Частота съемки	— от 4 до 24 кадр/сек;
обтюратор	— дисковый, с постоянным углом открытия 170°;
устойчивость изображения	— до 10 мк;
привод аппарата	— осуществляется от трех сменных электродвигателей: синхронного трехфазного 220 в, 250 вт; постоянного тока 24 в, 250 вт; покадрового 220 в, 15 вт;
съемочные объективы	— $F = 60$ мм, $F = 80$ мм;
емкость кассет	— 150 м пленки;
габариты	— высота — 840 мм; длина — 960 мм; ширина — 800 мм;
вес	— 78 кг.

Для комбинированных съемок широкоформатных фильмов на пленку шириной 70 мм в 1964 г. было закончено изготовление опытного образца установки для вторых экспозиций типа 1УВЭ (рис. 3). Эта установка позволяет получать комбинированные кадры путем вторичных съемок на оригинальный негатив статических и динамических контрастных фонов, подаваемых с покадрового кинопроектора ППУ-70, имеющегося в установке 1УВЭ, а также рисунков, макетов, монтируемых на установке 1УВЭ.

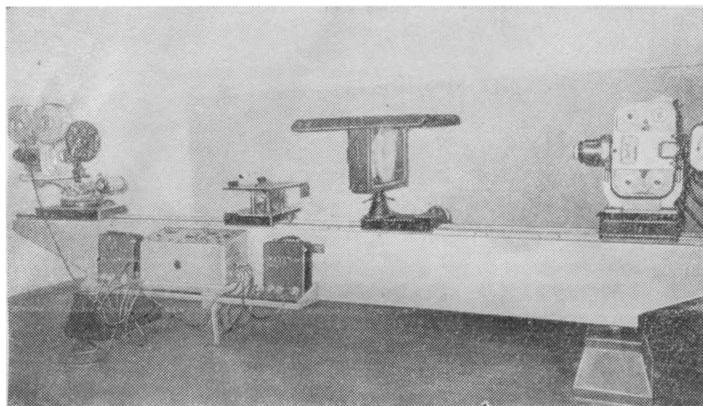


Рис. 3. Установка вторых экспозиций ИУВЭ

Установка содержит скоростной киносъемочный аппарат 70КСК, покадровый кинопроектор ППУ-70, сменный просветный экран и макетный стол, смонтированные на одном общем основании. Покадровая и непрерывная съемка может осуществляться по заранее заданной программе соотношения скоростей съемки и проекции.

Технические характеристики установки ИУВЭ

Соотношение скоростей покадровой съемки и проекции	— 1:4, 1:3, 1:2, 1:1 или 2:1; 3:1, 4:1
наибольшая кратность увеличения на просветном экране	— 9,5 ×
потребляемая мощность	— 500 вт;
габариты	— длина 5000 мм; ширина 580 мм; высота 2700 мм;
вес	— около 1200 кг.

Для выполнения различных видов комбинированных и трюковых съемок широкоформатных фильмов на пленку шириной 70 мм методом оптической печати в 1964 г. был закончен опытный образец машины трюковой печати 70ТМ (рис. 4).

Машина 70ТМ позволяет производить оптическую печать: в масштабе 1:1, с увеличением или уменьшением в диапазоне от 0,2 до 2×; покадровую печать; «наезды» и «отъезды»; ускорение или замедление темпа движения в масштабах 2:1, 3:1, 1:2, 1:3; панорамирование по кадру в вертикальном и горизонтальном направлениях; изменение направления движения; наплывы; вытеснения; затемнения; печать с неподвижного кадра; печать с простыми и сложными каше; многократные экспозиции; наклоны и качания изображения. Машина состоит из скоростного киносъемочного аппарата 70КСК, трех покадровых кинопроекторов ППУ-70 и специального оптического блока, смонтированных на специальных основаниях.

Техническая характеристика машины 70ТМ

Частота съемки	— не более 1 кадр/сек;
время выдержки при съемке одного кадра	— наибольшая — 3 сек; наименьшая — 1 сек;
длительность непрерывной съемки	— до 250 мин;
электропитание	— трехфазным током 220/380 в; однофазным током 127 в;
Габариты	— высота — 2000 мм; длина — 3800 мм; ширина — 6000 мм;
высота оптической оси над уровнем пола	— 1450 мм;
вес	— порядка 2000 кг.

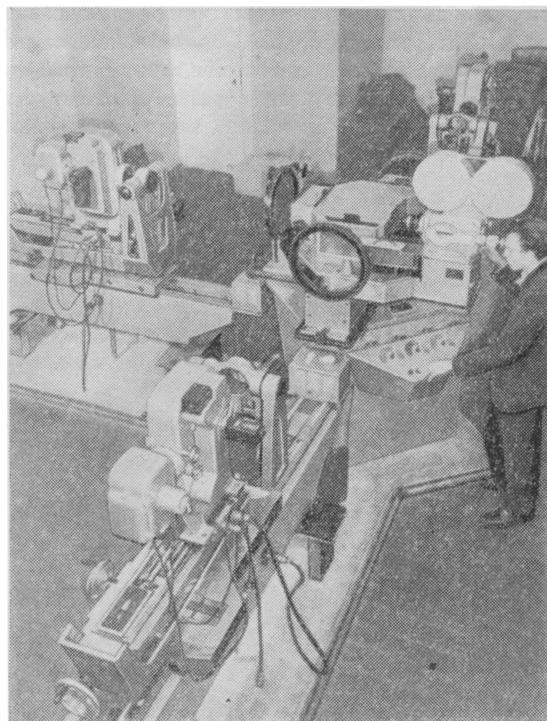


Рис. 4. Машина трюковой оптической печати 70ТМ

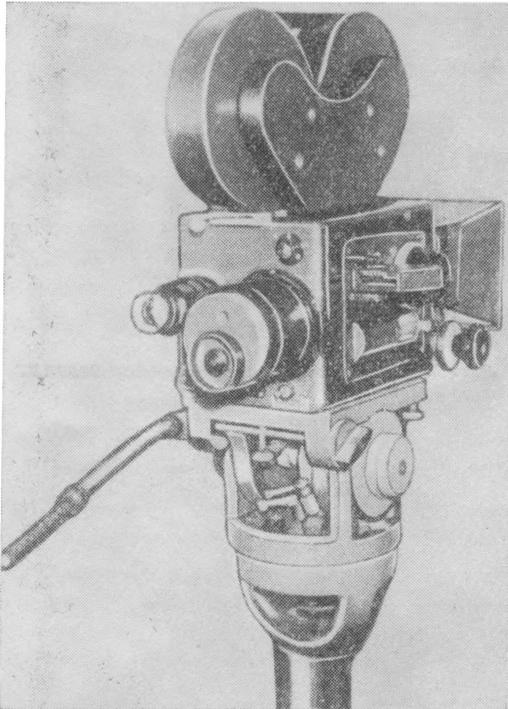


Рис. 5. Узкоплёночный синхронный киносъёмочный аппарат «Русь» модель 16-СК

В 1964 г. была закончена разработка опытного образца синхронного киносъёмочного аппарата «Русь», модель 16СК (конструктор Е. П. Бычков) для телевидения, позволяющего снимать фильмы на плёнку шириной 16 мм (рис. 5).

По своим техническим и эксплуатационным показателям образец аппарата в условиях эксплуатации показал высокие качественные результаты.

Техническая характеристика аппарата «Русь» (модель 16 СК)

Частота съёмки	— 25 кадр/сек;
устойчивость изображения	— до 20 мк;
уровень шума аппарата	— не более 23 дБ при удалении микрофона от плоскости плёнки на расстоянии 1 м;
съёмочные объективы	— от $F = 10$ мм до $F = 150$ мм;
объектив	— зеркальный;
ёмкость кассет	— 120 м плёнки;
привод	— синхронный электродвигатель 220 в, 20 вт;
габариты	— высота — 400 мм; длина — 540 мм; ширина — 300 мм;
вес	— 21 кг.

Кинотехническое оборудование

МКБК закончило разработку опытного образца машины МП-7 (конструктор Л. А. Матюхин) для

нанесения магнитного лака на 35- и 32-мм экспонированную плёнку для записи звука (рис. 6).

Машина имеет агрегат подготовки ферромагнитного лака, устройство ориентации магнитных элементов лака в целях увеличения магнитной отдачи при звукозаписи, каландрирующее устройство, устройство обрезки плёнки, прибор контроля толщины полива, автоматически действующий газосигнализатор, обеспечивающий отключение машины при взрывоопасной консистенции паров растворителей лака; систему специального неактивного освещения, позволяющего наблюдать за работой машины в абсолютной темноте.

Опытный образец машины для эксплуатационных испытаний смонтирован на киноплёночной фабрике № 5 в г. Переславле-Залесском.

Техническая характеристика машины МП-7

Производительность	— 1200; 1600; 2000 метров плёнки в час;
ёмкость смесительного бака	— 15 л;
потребляемая мощность	— 16 кВт;
габариты	— длина — 2960 мм; ширина — 1010 мм; высота — 2150 мм;
вес	— 800 кг.

Закончено изготовление опытных образцов комплекта оборудования для полива магнитного лака на лавсановую основу (конструкторы Л. А. Матюхин, М. О. Консон, Е. Н. Курочкин, В. А. Софьин). Этот комплект состоит из поливочной машины МП-100, машины для каландрирования 90КФЛ и резательной машины 90МР и позволяет производить полив магнитного лака на лавсановую основу толщиной от 10 до 25 мк и шириной 84 мм с последующим опрессованием магнитного слоя на каландре и разрезкой плёнки на три полосы шириной 25,4 мм каждая с обрезкой по краям плёнки в отход.

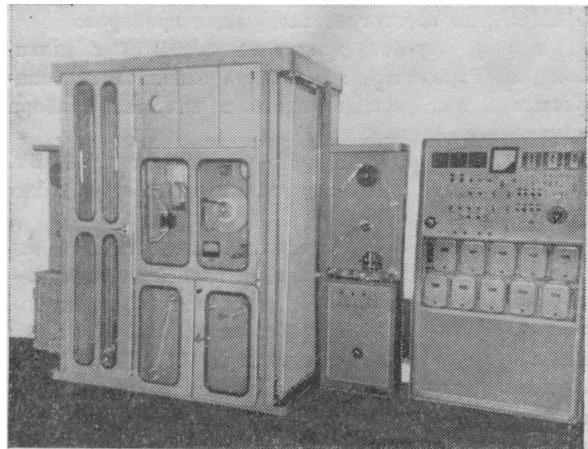


Рис. 6. Поливочная машина МП-7

Машина МП-100 имеет узел нанесения подслоя, устройство ориентации магнитных элементов лака, устройство контроля толщины полива. Регулировка усилия прижима валков в каландре осуществляется посредством гидросистемы, разрезка пленки резательной машиной — дисковыми ножами.

Данный комплект разработан как экспериментальное оборудование и передан в НИКФИ для отработки на нем технологических режимов.

Техническая характеристика машины МП-100

Производительность машины	— от 180 до 540 м/час;
потребляемая мощность	— 20 квт;
габариты	— длина — 3850 мм; ширина — 850 мм; высота — 2230 мм;
вес	— 800 кг.

Техническая характеристика машины 90 КФЛ

Количество валцов	— стальных — 3; бумажных и текстолитовых — 2;
диаметр валцов	— 100 мм;
число оборотов ведущего вальца	— 110 об/мин;
натяжение ленты	— 1 кг;
габариты	— длина — 1500 мм; ширина — 600 мм; высота — 1800 мм;
вес	— 350 кг.

Техническая характеристика машины 90 МР

Производительность	— 1000 м/час;
потребляемая мощность	— 0,2 квт;
габариты	— длина — 1500 мм; ширина — 500 мм; высота — 1200 мм;
вес	— 110 кг.

Осветительная аппаратура

Разработан комплект осветительных приборов с лампами накаливания для освещения сценических и игровых площадок. Этот комплект был разработан совместно со светотехнической лабораторией НИКФИ, он состоит из следующих приборов:

длиннофокусного прожектора 2000ПДТ с эллипсоидным отражателем и лампой накаливания мощностью 2 квт, используемого в качестве прибора «следающего» света (рис. 7);

прожектора вертикального освещения 2000ПВТ, линзового с лампой накаливания мощностью 2 квт (рис. 8);

прожектора 1000ПТ с низковольтной лампой накаливания мощностью 1 квт и параболическим отражателем, используемого для создания значительных освещенностей с больших расстояний (рис. 9);

длиннофокусного прожектора 500ПДТ с эллипсоидным отражателем и лампой накаливания мощностью 500 вт, используемого для создания местного (локального) освещения в качестве прибора «следающего» света (рис. 10);

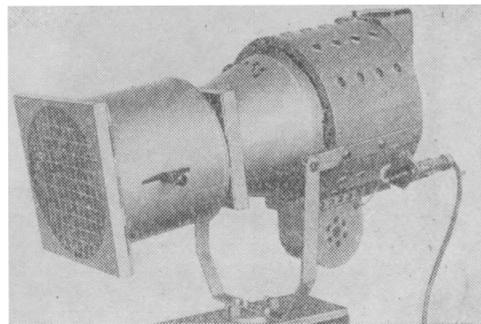


Рис. 7. Длиннофокусный прожектор 2000ПДТ

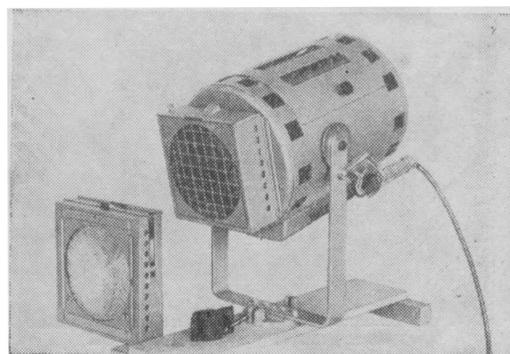


Рис. 8. Прожектор вертикального освещения 2000ПВТ

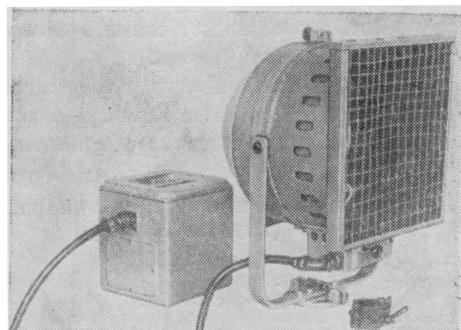


Рис. 9. Прожектор с низковольтной лампой накаливания 1000ПТ

прожектора 500/250ПТ с параболическим отражателем и со сменными низковольтными лампами накаливания мощностью 500 и 250 вт, используемого для создания значительных освещенностей с больших расстояний (рис. 11).

Образцы приборов прошли испытания в НИКФИ и показали высокие светотехнические характеристики.

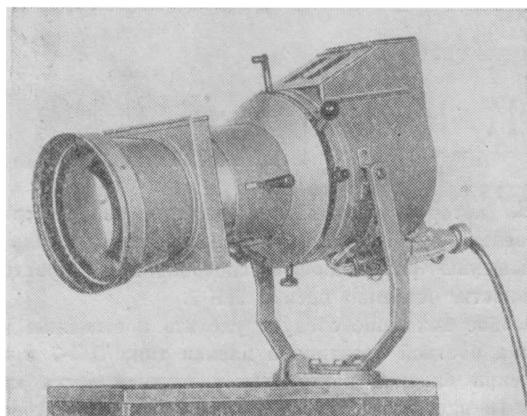


Рис. 10. Длиннофокусный прожектор 500ПДТ

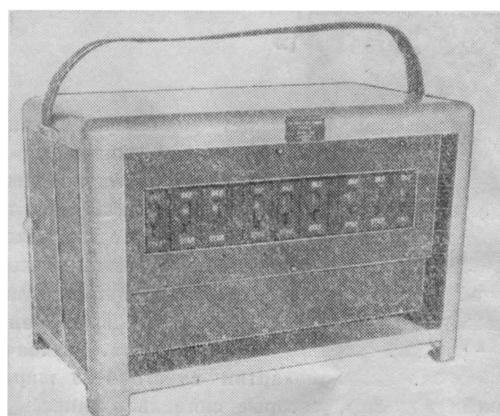


Рис. 12. Передвижное коммутационное устройство ПКУ-Б

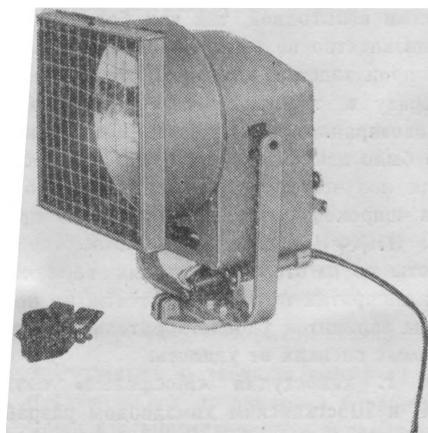


Рис. 11. Прожектор с параболическим отражателем 500/250ПТ

Технические характеристики осветительных приборов

Технические характеристики	2000 ПДТ	2000 ПБТ	1000 ПТ	500 ПДТ	500/250 ПТ
Лампа накаливания, <i>вт</i>	2000	2000	1000	500	500 и 250
Напряжение, <i>в</i>	220	220	24	220	24
Осевая сила света, <i>св</i>	300 000	250 000	1 000 000	5000	5 000 000 и 4 000 000
Угол рассеяния, град.	2-12	20°-8	8-14	3-16	10-20 и 8-16
к. п. д. прожектора	0,15	0,03	0,03	0,23	0,4
Габариты, <i>мм</i>					
длина	950	400	395	565	315
ширина	470	400	425	274	325
высота	690	650	550	468	450
Вес, <i>кг</i>	35	18	16	12	16

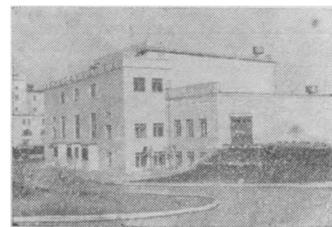
Для удобства коммутирования ряда осветительных приборов при выездных съемках хроникально-документальных и событийных фильмов МКБК в 1964 г., используя материалы ЦСДФ, разработало и изготовило опытный образец передвижного коммутационного устройства ПКУ-Б (конструктор В. Г. Папава), который передан на ЦСДФ для эксплуатационных испытаний (рис. 12).

В 1965 г. и в последующие годы перед МКБК стоят большие задачи по созданию новых видов

киносъёмочной аппаратуры, аппаратуры и оборудования для студий телевидения и в первую очередь узкоплёночной съёмочной аппаратуры для хроники, съёмочного аппарата для натуральных съёмок широкоформатных фильмов, для съёмок стереофильмов, операторских опор и кранов, технологического оборудования, оборудования многопрограммного регулирования света и др.

И. М. ЗАХАРОВ,
главный конструктор МКБК

НА КИНОСТУДИИ «МОСФИЛЬМ»



В отличие от прошлых лет фильмы новых видов кинематографа (широкоэкранные и широкоформатные), после длительных дискуссий об их внедрении, заняли значительное место в производственном плане киностудии 1964 г. В процессе съемки находилось одновременно 6 широкоформатных фильмов большой постановочной сложности: «Война и мир», «Метель», «Зачарованная Десна», «Большой балет», «Мы — русский народ», «Карл Маркс». Закончено производство 12 кинокартин вместо 4—6 широкоэкранных фильмов, которые снимались ранее.

Большое количество широкоэкранных и широкоформатных фильмов запущено в производство со сроком окончания в 1965 г. Значительный рост производства фильмов, снимаемых по новым видам кинематографа, потребовал от технической базы студии, НИКФИ, химических заводов и конструкторских бюро Госкомитета по кинематографии решения ряда сложных технических проблем.

Наиболее сложной была проблема освоения и внедрения нового комплекта цветных маскированных пленок типа ДС-5 и ЛН-5, обеспечивающих лучшее качество цветопередачи.

Недостаточная чувствительность этих пленок по сравнению с выпускавшимися ранее цветными негативными пленками вначале не позволяла решать некоторые творческие задачи, особенно при съемке режимных кадров.

Для получения хороших результатов большое значение имело достижение стабильности режимов обработки пленки. Кроме того, при использовании маскированных пленок операторы должны были тщательно подбирать гримы, строго соблюдать условия съемки с точным экспонетрическим контролем и контролем спектрального света на натуре и в шавильоне. Все это затрудняло внедрение новых пленок.

В результате экспериментально-исследовательских работ НИКФИ, Шосткинского химзавода и киностудии «Мосфильм» чувствительность маскирования пленок удалось повысить по пленке ДС-5 до 32—40 ед. ГОСТа, при γ пурпурного слоя, равного 0,6, и по пленкам ЛН-5 до 22—30 ед. ГОСТа. Одновременно были выполнены работы по стабилизации режимов их обработки. Все это позволило полностью перевести съемку цветных широкоформатных, широкоэкранных и обычных фильмов в студии на пленки нового комплекта.

В будущем году необходимо продолжить работы по дальнейшему совершенствованию и улучшению этих пленок. Должны быть тщательно изучены причины образования так называемых «гуляющих по-

лос», которые ухудшают качество изображения, проведены работы по улучшению цветопередачи, повышению разрешающей способности и чувствительности, особенно пленки ЛН-5.

Особое внимание следует уделить повышению качества цветной позитивной пленки типа ЦП-7 в отношении баланса контрастов в нижней части кривых (в плотностях до 1—1,2) и разрешающей способности.

Поскольку прокатная сеть для демонстрации широкоформатных фильмов пока еще невелика, съемка таких кинокартин только в одном варианте была бы экономически невыгодной, так как большие затраты на их производство не были бы возмещены. Однако практика производства показала, что вести съемку фильма сразу в трех вариантах — широкоформатном, широкоэкранным и обычном — невозможно. Необходимо было изыскать другие технологические решения для получения широкоэкранных и обычных вариантов широкоформатных фильмов. В предыдущие годы НИКФИ и киностудия «Мосфильм» провели работы по изготовлению таких вариантов на макетных аппаратах оптической печати, но получить контратипы вариантов удовлетворительного качества на обратимых пленках не удалось.

В 1964 г. киностудия «Мосфильм» совместно с НИКФИ и Шосткинским химзаводом разработала технологию получения вариантов широкоформатных фильмов с применением пленки КП-4.

Для оптической печати и выкопировки были применены специальные копировальные аппараты 23ЛТО и 23РТО-1, разработанные и изготовленные ЦКБ Госкомитета по кинематографии («Техника кино и телевидения», 1964, № 10). Все это позволило получить вполне удовлетворительные результаты по вариантам широкоформатного фильма «Крепостная актриса».

В 1965 г. предстоят работы по дальнейшему совершенствованию этой технологии. При этом следует отметить, что работы, проведенные с пленками КП-4, позволяют улучшить процесс контратипирования цветных широкоэкранных и обычных фильмов для массовой печати.

В 1964 г. завершено строительство и проведены пусковые наладочные работы комплекса перезаписи широкоформатных и панорамных фильмов (по проекту «Гипрокинополиграфа»). На рис. 1 показан общий вид этого комплекса. В него входит эталонный зал объемом 10 000 м³, предназначенный для

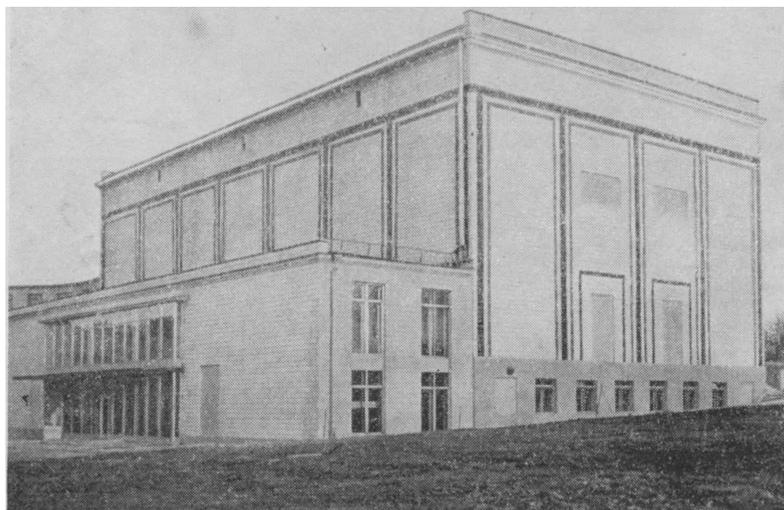


Рис. 1. Внешний вид комплекса записи и перезаписи широкоформатных и панорамных фильмов

перезаписи широкоформатных фильмов, записи больших оркестров и хоров.

На рис. 2 показан установленный в зале экран размером 10×22 м с радиусом кривизны 25 м. В зале может быть размещено до 1000 зрительских мест. Кресла убираются из зала специальным выжимным лифтом.

Демонстрация широкоформатного изображения осуществляется проекторами КП-30А со световым потоком 30 тыс. лм (изготовления одесского завода «Кинап»).

В новом комплексе установлен комплект перезаписи КПЗ-14М, разработанный и изготовленный ЦКБ. Этот комплект позволяет производить перезапись одноканальных, четырехканальных, шестиканальных и девятиканальных магнитных фонограмм.

По сравнению с комплектом КПЗ-14 значительно усовершенствована система сигнализации и связи. В комплексе установлена закрытая телевизионная система, обеспечивающая наблюдение за залом из аппаратных записи и воспроизведения.

Опытные записи оркестра по фильму «Война и мир» показали хорошее качество звучания.

Введен в эксплуатацию блок малогабаритных павильонов. На рис. 3 показан общий вид этого блока, а на рис. 4 — один из павильонов.

Эти павильоны позволят более рационально использовать съемочные площади, так как они предназначены для малых по размеру декораций, которые ранее приходилось устанавливать в больших павильонах.

Характерной особенностью малогабаритных па-



Рис. 2. Общий вид зала перезаписи

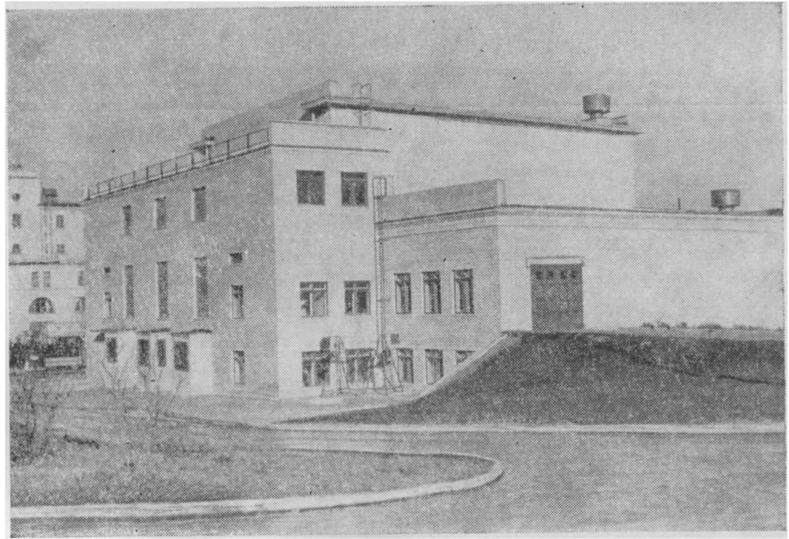


Рис. 3. Внешний вид блока малогабаритных павильонов

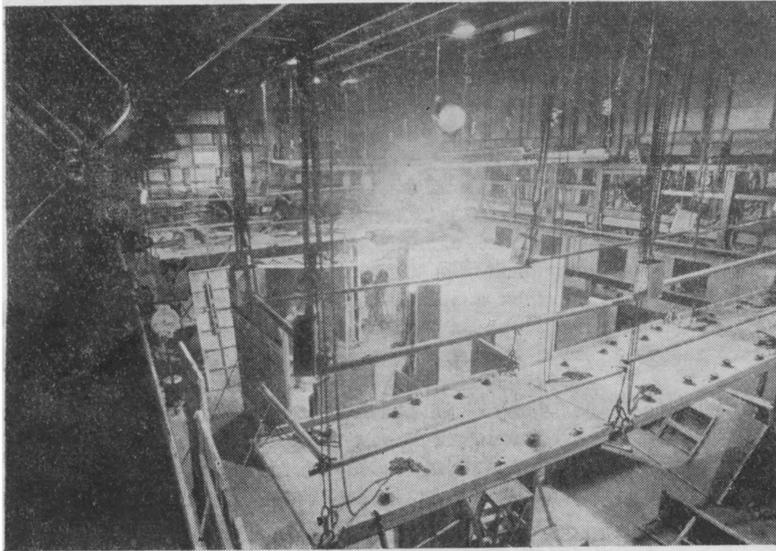


Рис. 4. Малогабаритный павильон с установленными осветительными лесами и декорациями

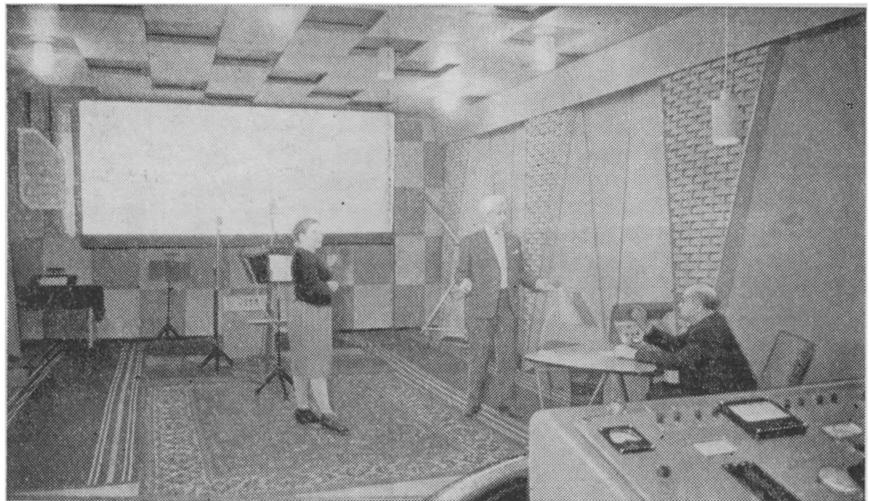


Рис. 5. Общий вид интерьера ателъе

вильонов является использование балконов в качестве постоянных осветительных лесов, что значительно сокращает время на монтаж осветительной аппаратуры. Эксплуатация павильонов показала, что в них весьма удачно решена звукоизоляция от внешних шумов.

В 1965 г. будет полностью завершено строительство и реконструкция киностудии «Мосфильм» с доведением производственной мощности до 42 фильмов средней постановочной сложности в год.

При этом следует учесть, что генеральный проект реконструкции киностудии в процессе строительства претерпел ряд серьезных изменений в связи с внедрением в производство новых технологических процессов, новых видов кинематографа и новых организационных форм руководства производством. Кроме того, ранее не предусматривалось проведение на студии работ по дублированию и восстановлению старых кинофильмов. Данный комплекс пришлось разместить в помещениях, не предназначенных для этой цели, причем наиболее трудным оказалось решить задачу, связанную со звукоизоляцией ателье для дубляжа. Это удалось сделать за счет специально рассчитанных конструкций стен, дверей и пола.

Весьма интересно была выполнена обработка интерьера ателье плетеной фанерой. На рис. 5 показан общий вид интерьера ателье.

В состав созданного дубляжного комплекса входят все необходимые помещения для осуществления технологического процесса дублирования кинофильмов.

Для записи звука установлены три комплекта аппаратуры, два из которых работают по кольцевому методу (типа КЗМ-15) и обеспечивают автоматизацию процесса записи и воспроизведения, а один служит для консервации реплик, записываемых и стираемых с кольца, что создает дополнительные удобства в работе.

Большое внимание в 1964 г. уделялось дальнейшему совершенствованию процессов обработки пленки.

Установленные в цехе обработки пленки проявочные машины типа 9П, разработанные ЦКБ, по своим эксплуатационным показателям весьма надежны, однако производительность этих машин в условиях возросшего объема производства оказалась недостаточной. В результате задерживалась выдача текущего материала съемочным группам. Модернизация машин позволила значительно увеличить их производительность — по цветному 35-мм позитиву с 420 до 720 м/ч (с каждой стороны), по черно-белому позитиву — с 750 до 1200 м/ч (с каждой стороны). Завершается модернизация машины по обработке 70-мм цветного позитива, которая доводит ее производительность до 350 м/ч (вместо

175 м/ч). Эта модернизация проводится за счет частичного внедрения метода струйной обработки пленки в процессах промывки и фиксирования. Работам по модернизации машин сопутствовало и совершенствование технологии обработки пленки.

В 1965 г. будут модернизированы негативные проявочные машины.

В связи с увеличением в два с лишним раза производства широкоэкранных фильмов был выполнен значительный объем работ по соответствующему переоборудованию парка съемочной аппаратуры. Однако студии не удалось полностью укомплектовать съемочные аппараты необходимым комплектом анаморфотных насадок, главным образом короткофокусных ($F = 30$ мм (БАС-12) и $F = 36$ мм (БАС-10)).

Положение осложняется тем, что завод «Москиналп», выпускающая новые аппараты типа ЗКСС, не комплектует их анаморфотной оптикой и анаморфотными лупами и киностудиям приходится выполнять дополнительные работы по оснащению новой съемочной аппаратуры необходимой оптикой.

Большие надежды возлагает студия на выполненную ЦКБ разработку объектива с переменным фокусным расстоянием для съемки широкоэкранных изображений, что позволит значительно улучшить технологию производства широкоэкранных фильмов. Надо полагать, что в 1965 г. будет налажен серийный выпуск этих объективов.

Значительный интерес представляет разработанная студией модель профессионального экспозиметра, крайне необходимого для оснащения киностудий, однако вопрос о серийном выпуске этого прибора в течение длительного времени не решен.

Завершаются работы по созданию оборудования и технологии комбинированных съемок по методу «блуждающей маски» для 70-мм пленки. В настоящее время на студии «Мосфильм» проводятся сравнительные испытания двух образцов аппаратов для «блуждающей маски», разработанных НИКФИ и МКБК.

Хорошие результаты показал станок для вторых экспозиций, изготовленный МКБК.

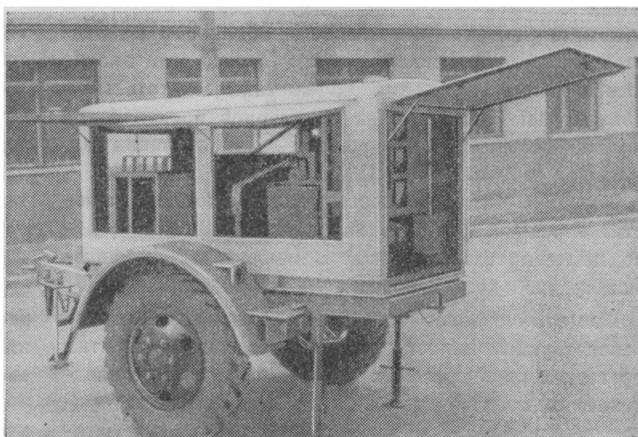
Осваивается новый образец треугольной машины (изготовленной МКБК), машинная обработка 70-мм инфракрасной пленки, используемой в технологическом процессе «блуждающей маски».

Завершаются испытания нового киносъемочного аппарата с зеркальным обтюратором («Россия») для синхронных съемок широкоформатных фильмов, также разработанного и изготовленного МКБК.

Разработана временная технология звукозаписи методом принудительной синхронизации с использованием узкой 6,25-мм магнитной ленты.

В 1965 г. студия начнет получать от ЦКБ и Ленинградского объединения оптико-механических

Рис. 6. Общий вид передвижного полупроводникового кремниевого выпрямителя



предприятий (ЛЮОМП) новые комплекты звукозаписывающей аппаратуры типа «Ритм», что позволит обновить устаревший парк аппаратуры, применяемой для первичной звукозаписи.

Большой и интересной работой в 1964 г. были заняты энергетики киностудии.

На рис. 6 показан общий вид передвижного полупроводникового кремниевого выпрямителя мощностью 100 кВт, напряжением 115 в. Агрегат смонтирован на одноосном прицепе грузоподъемностью 1,5 т и может быть подключен к сети 3-фазного переменного тока 220/380 в.

Использование полупроводникового выпрямителя при съемке натуральных интерьеров ряда фильмов («Гранатовый браслет», «Московское приключение») благодаря его бесшумной работе, хорошей фильтрации выпрямленного тока и стабильности горения дуги позволило решить ряд художественно-творческих задач. Его можно рекомендовать к серийному производству.

Совместно с МКБК и киевским заводом «Кинап» студия закончила разработку и изготовление первой промышленной серии нового осветительного прожектора КПД-60, крайне необходимого при съемках широкоформатных фильмов.

Продолжаются работы по изготовлению опытного

образца универсальной передвижной электростанции на 100 кВт.

Закончены весьма трудоемкие экспериментально-исследовательские и производственные работы по разработке технологии дезанаморфирования цветных широкоэкранных фильмов с применением обратимой пленки и пленки КП-4. Дезанаморфирован первый широкоэкранный цветной фильм «Русский лес».

Отрадно отметить, что все работы по новой технике в 1964 г. проходили в тесном содружестве с НИКФИ, химическими заводами и конструкторскими бюро. Студия надеется, что такое содружество будет продолжаться и далее.

Перед кинотехниками студии стоят большие задачи по дальнейшему совершенствованию технологии фильмопроизводства. Эти задачи решались бы намного успешней и быстрее, если бы осуществилось предложение киностудии о создании на ее хорошо оснащенной базе Центральной лаборатории фильмопроизводства.

Мы уверены, что Государственный комитет Совета Министров СССР по кинематографии в 1965 г. сможет решить этот важный для всей советской кинотехники вопрос.

Г. И. ХАЗАНОВ,
начальник технического отдела
киностудии «Мосфильм»

НА КИНОСТУДИИ

«ЛЕНФИЛЬМ»

1964 год для киностудии «Ленфильм» характерен ростом всего производства и значительным увеличением количества выпускаемых фильмов.

После многолетнего настороженного отношения творческих работников к новым видам кинематографа в последние два года произошел резкий сдвиг — желание снимать широкоэкранные и широкоформатные фильмы стало массовым. Даже предубеждение против цветных фильмов (неизвестно почему существующее) заметно ослабело. Из 15 художественных фильмов, выпущенных киностудией «Ленфильм» в 1964 г., 7 были широкоэкранные, 1 — широкоформатный и 4 — цветные. В 1963 г. киностудия выпустила всего 10 фильмов. Такой рост производства стал возможен не только благодаря решению сценарной проблемы, но и в основном благодаря расширению технической базы и освоению новой, более прогрессивной технологии.

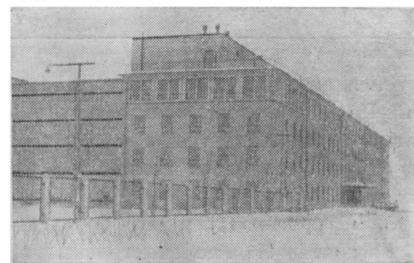
Пятнадцатилетняя напряженная работа в области реконструкции киностудии в 1964 г. была в основном завершена.

Производственная база в Сосновой Поляне, являвшаяся основным объектом строительства, введена в эксплуатацию в 1964 г.

На участке в 20 гектаров выстроен производственный корпус объемом 75 000 м³. Корпус состоит из двух съемочных павильонов площадью по 1200 м² каждый. В передней четырехэтажной части расположены операторские кабины, аппаратные записи звука, мастерские съемочной техники, монтажные комнаты, гримерные, реквизит и костюмерные, 2 просмотровых зала, репетиционные, комнаты съемочных групп и некоторые другие службы.

Сзади к павильонам примыкают коллектор, цеха декорационно-постановочного комплекса, цех и склады светотехники и подстанция операторского освещения.

В новых павильонах представляют интерес некоторые оригинальные технические решения. Прежде всего оба павильона не имеют потолочного перекрытия. Все рабочие мостки вписаны в пространство ферм и опираются на их нижний пояс. Этим удалось выиграть 2 м рабочей высоты павильона без увеличения общей высоты здания. По-новому решена система подвески осветительных лесов. Лебедки для подвески лесов (канатоемкости) в отличие от применявшихся ранее конструкций снабжены кареткой и размещены на монорельсах, расположенных над рабочими мостками. Они могут в известных пределах перекачиваться как по отдельности, так и по четыре вместе с подвешенными к ним осветительными лесами. Лебедки снабжены пружинами, автоматически выбирающими тросы,



к которым подвешены осветительные леса. В каждом павильоне предусмотрено по 350 лебедок.

Павильоны оборудованы самоходными тельферами. Тельферы грузоподъемностью 500 кг перемещаются по монорельсам, находящимся под основанием рабочих мостков. Управление рабочими движениями тельфера — горизонтальным перемещением, подъемом и спуском — осуществляется дистанционно при помощи кнопочных станций, расположенных на перилах рабочих мостков и на балконах по периметру павильона. Эта система обеспечивает максимальные удобства и оперативность в работе.

Павильоны оборудованы телемеханической системой управления операторским освещением, разработанной лабораторией электроники НИКФИ при участии нашей киностудии.

На рабочих мостках, балконах и на уровне пола в павильонах установлены шкафы с контакторами постоянного и переменного тока (156 шкафов в каждом павильоне). Управление контакторами осуществляется со съемочной площадки при помощи пульта дистанционного управления или облегченной станции управления. Пульт позволяет управлять 204 осветительными приборами и снабжен системой памяти для набора шести световых схем. Операторская группа при установке света может распределить всю схему освещения декорации на шесть групп и во время съемки с помощью соответствующих ключей оперативно включать или выключать вес свет или любую группу в отдельности.

Подстанция операторского освещения оборудована селеновыми выпрямителями ВС-450 общей мощностью 500 квт и для подачи переменного тока — сухими трансформаторами со стабилизаторами СН-500 и автоматическими регуляторами на общую мощность 1400 квт. Подстанция управляется дистанционно от шкафов управления, расположенных в обоих павильонах и сблокированных так, что возможность управления агрегатом, работающим на другой павильон, исключается. В случае необходимости к каждому павильону могут быть подключены 4 передвижные электростанции, для чего на стенах павильона (внутри и снаружи) предусмотрены коммутационные щитки.

Оба павильона имеют балконы, эффективную приточно-вытяжную вентиляцию и соответствующую акустическую обработку.

Опыт эксплуатации новых навильонов в Сосновой Поляне показал полную целесообразность принятых технических решений. Процесс съемки здесь осуществляется более экономно и в благоприятных условиях.

Кроме производственного корпуса, на площадках в Сосновой Поляне выстроены вспомогательный корпус объемом 12 500 м³, высоковольтные подстанции, ведется строительство нового объединенного цеха обработки пленки. К производственной площадке киностудии примыкает обширный парк, который студия может использовать для натуральных съемок. Таким образом, новая площадка, несомненно, является весьма перспективной для дальнейшего развития технической базы студии.

Второй важнейший объект, вошедший в эксплуатацию в 1964 г., — монтажно-тонировочный комплекс. В шестиэтажном здании объемом 27 000 м³ размещены все звукотехнические службы и цех монтажа фильмов.

В корпусе расположены 3 тонателъе. Большое ателье (рис. 1), предназначенное для записи оркестров и стереофонической четырехканальной перезаписи, имеет объем 5000 м³ и площадь 430 м². Выполненный монтаж звуковых линий позволит в дальнейшем установить аппаратуру для девятиканальной перезаписи. Проекционная аппаратура обеспечивает демонстрацию обычных, широкоэкранных и широкоформатных фильмов с одной и двух пленок. Ширина экрана 17 м. К тонателъе примыкают комната солистов и микшерская, в которой установлен пульт записи «Рапсодия». Пульт позволяет производить включение магнитного или пластинчатого ревербератора, комнаты «Эхо».

Второе ателье предназначено для озвучивания и дубляжа. Его объем 1150 м³, площадь 140 м². Аппаратная записи оборудована аппаратурой КЗМ-15. Ателье располагает комплексом приспособлений и устройств для шумового озвучивания и имеет переменную реверберацию. Обеспечена проекция

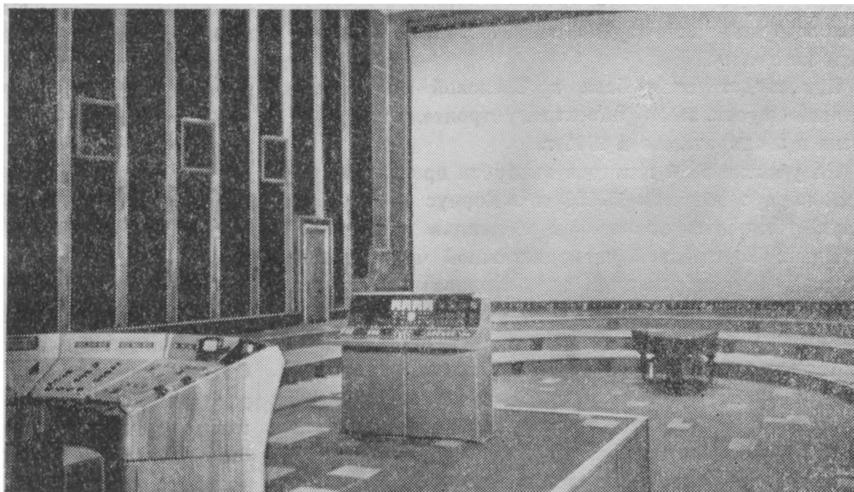


Рис. 1. Большое тонателъе

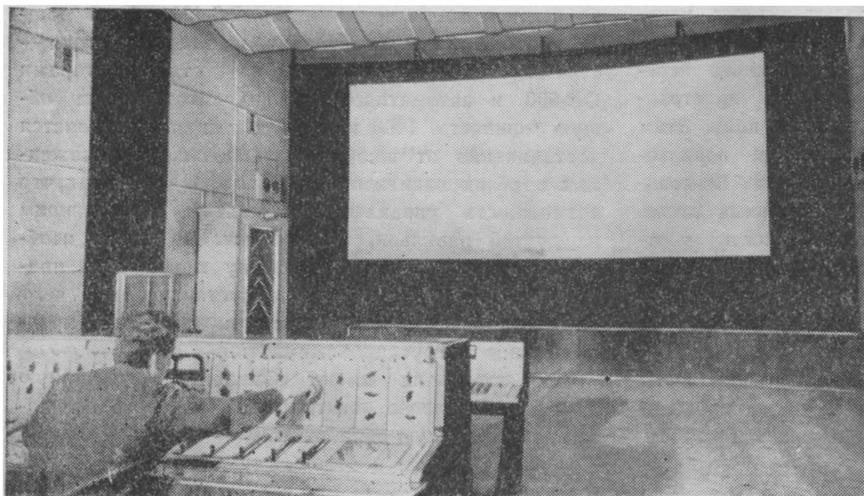


Рис. 2. Ателье перезаписи

обычных и широкоэкранных фильмов. Ширина экрана 8 м. Ателье имеет микшерскую и дикторскую комнаты. Размеры третьего ателье такие же, как и второго. Оно предназначено для одноканальной перезаписи и оборудовано комплектом КПЗ-11 (рис. 2).

На киностудии принята система централизованной записи звука. Тонкорпус соединен с пятью павильонами звуковыми линиями, которые позволяют вести из всех павильонов запись одноканальных, 3-канальных и 5-канальных фонограмм. Из центральной аппаратной обеспечивается трансляция во все павильоны. Запись из павильонов производится на 35-мм магнитную ленту на аппаратах типа КЗМ. Всего в центральных аппаратных установлено 12 аппаратов записи. Кроме того, возможна запись на магнитную ленту 6,25 мм и диски. Предусмотрена возможность оперативного переключения любого из аппаратов записи на любой павильон либо на ателье озвучивания и перезаписи. Это осуществляется при помощи специально разработанного коммутационного щита, установленного в комнате сменного инженера.

Копировальное отделение оборудовано фильм-фонографами типа 4Р и магнитофонами МЭЗ-28. Копировка оптической фонограммы осуществляется на аппаратах «Клянфильм».

Тонкорпус располагает хорошо оборудованными лабораториями для электроакустических измерений и электромеханическими мастерскими. Для прослушивания фонограмм имеется специально оборудованная комната.

В двух верхних этажах тонкорпуса расположен цех монтажа фильмов, который имеет 28 монтажных комнат. Каждой съемочной группе в съемочном и монтажно-тонировочном периоде предоставляются две монтажные комнаты, оборудованные, как правило, двумя монтажными столами конструкции «Ленфильма», одним звукомонтажным столом УЗМС или звукомонтажным аппаратом 35ЗМА-3. В распоряжении монтажных бригад 3 просмотровых зала.

Нумерация фонограмм и монтаж магнитного оригинала осуществляются самостоятельным участком цеха. В 1964 г. монтаж магнитного оригинала полностью переведен на новую технологию («Техника кино и телевидения», 1964, № 7).

Важное значение для повышения производительности труда съемочных групп, расширения творческих возможностей и повышения качества выпускаемых фильмов имеет внедрение новой техники и технологии, разрабатываемых непосредственно на киностудии.

Среди работ, законченных и внедренных в производство в 1964 г., одной из наиболее важных является полный перевод обработки черно-белых не-

гативов на фенидон-гидрохиноновый проявитель ФГЛ («Техника кино и телевидения», 1964, № 1). В течение года обработано в общей сложности более 800 тыс. м материала фильмов нашей киностудии, а также поступившего с некоторых других студий (с «Мосфильма» — «Александр Ульянов», с киностудии имени М. Горького — «Верьте мне, люди!» и «Гиперболоид инженера Гарина»). Применение проявителя ФГЛ дает значительный экономический эффект, причем не только за счет снижения стоимости самого проявителя и уменьшения расходов на операторское освещение, но и за счет того, что многие объекты снимаются в натуральных интерьерах без применения сложной подсветки и за счет продления так называемого «режимного» времени.

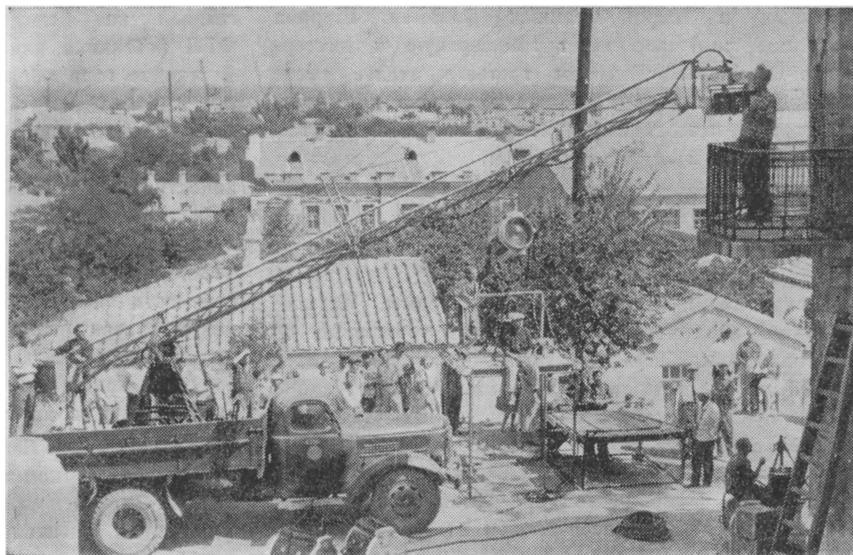
Проявитель ФГЛ позволил «Ленфильму» перейти на новый комплект черно-белых негативных пленок. Теперь почти все черно-белые картины снимаются на пленках КН-1 (натура) и КН-3 (павильон и «режим»). Особенно следует отметить сочетание проявителя ФГЛ с пленкой КН-1, отличающейся мелкозернистостью, хорошей сенсibiliзацией и высокой разрешающей способностью.

Большая работа ведется по новой операторской технике. Здесь нужно прежде всего указать на систему дистанционного управления киносьемочной камерой с применением телевизионного визира («Техника кино и телевидения», 1961, № 8). В 1964 г. внедрен в производство новый образец, предназначенный для съемки широкоэкранных фильмов. Система дистанционного управления с успехом используется на съемках кинофильма «Друзья и годы» (рис. 3). Только за один месяц экспедиционных съемок с помощью киносьемочного аппарата «Конвас» с дистанционным управлением отснято более 3000 м материала. Применение дистанционного управления в сочетании с краном-стрелой (с вылетом 10 м) позволило снять очень выразительные кадры со сложными панорамами от самых низких точек до самых высоких, которые нельзя было снять другими способами.

На съемках кинофильма «Первая Бастилия» хорошо зарекомендовал себя новый операторский кран с гидравлическим приводом на автомашине ГАЗ-69 (рис. 4). Кран оперативен, позволяет быстро менять съемочную точку, движение стрелы плавное.

Большой интерес представляет разработанная на студии рациональная экспонометрическая методика, причем не только создана методика, проверенная на ряде фильмов, но и разработаны образцы экспозиметра и операторской линейки-калькулятора. Экспозиметр на базе гальванометра М-130 с линейной шкалой прошел производственную проверку, и по просьбе операторов силами студии изготовлено 15 таких экспозиметров.

Рис. 3. Рабочий момент съемки с применением дистанционного управления киносъемочной камерой



В этом году при шумовом озвучивании широко применяется магнитофон с переменной скоростью носителя. Созданный на базе типового консольного магнитофона для пленки 6,25 мм, магнитофон позволяет в широких пределах менять скорость носителя и получать разнообразные звуковые эффекты (эффект приближающегося и удаляющегося поезда, изменение темпа стрельбы, изменение тембра гудков и т. п.). Магнитофон с переменной скоростью применялся при шумовом озвучивании почти всех фильмов, выпущенных в 1964 г.

На некоторых проблемах в области производства фильмов, требующих быстрее решения, хотелось бы сосредоточить внимание технического руководства Госкомитета по кинематографии, НИКФИ, конструкторских бюро и киностудий.

По нашему мнению, такими проблемами являются следующие. Киностудиям необходимы удобные и оперативные тележки (типа известных тележек «Долли») для павильонных съемок, легко управляемые средние краны (со стрелой 3,5—4 м) с бесшумным гидравлическим или электрическим приводом. Кроме уже выпускаемых средних кранов, на автомашине для натурных съемок нужны еще и малые краны (по типу гидравлического крана на автомашине ГАЗ-69, разработанного на «Ленфильме»). С появлением системы дистанционного управления киносъемочной камерой можно отказаться от разработки больших кранов (со стрелой 6 м и более), но нужно как можно скорее разработать промышленный образец такой системы и оснастить ею все студии.



Рис. 4. Сператорский кран с гидравлическим приводом на автомашине ГАЗ-69

В короткие сроки необходимо решить вопросы экспонометрии и операторского освещения. Пора создать комплект профессиональных светомерных приборов для киносъемок: дистанционный яркомер малых деталей кадра, люксметр-экспонометр, измеритель цветовой температуры, и на базе такого комплекта создать единую экспонометрическую методику. В короткое время нужно пересмотреть всю линейку осветительных приборов для киносъемок. Необходимо максимально облегчить выпускаемые прожекторы типа КПД и КПЛ и разработать новые приборы: легкие приборы с лампами йодного цикла, приборы рассеянного света, удобные маленькие приборы с питанием от аккумуляторов для подсветки при съемках на натуре. Необходимо ускорить внедрение новых современных источников питания для операторского освещения.

В области звукотехники основным вопросом остается внедрение 6,25-мм носителя с принудительной синхронизацией в сквозном процессе звукозаписи фильма. Необходимо разработать линейку аппаратуры и технологию такого сквозного процесса. До сих пор остается проблемой качество аппаратуры и материалов, применяемых в звукозаписи; это относится, в первую очередь, к магнитным носителям, микрофонам и громкоговорителям.

Самое серьезное внимание должно быть уделено качеству звучания массовых копий.

Одним из отстающих участков является декорационная техника. Основным в декорациях по-прежнему остается фондус, на изготовление которого расходуется много леса, а сам фондус не очень долговечен. По-видимому, нужно заняться разработкой дешевого, долговечного и легкого фондуса из современных синтетических материалов. Возможно, здесь будут полезны слоистые пластики или стеклопластики. Целесообразно также организовать централизованное производство фондуса для всех киностудий страны.

Много нерешенных проблем в области киноплёнки и ее обработки. Одной из проблем является создание единой регламентации технологического процесса на всех киностудиях и предприятиях киноплёнки. По мнению инженеров «Ленфильма», такую регламентацию следовало бы поручить самим производителям плёнки. Регулярные перекрестные испытания с помощью контрольных сенситограмм позволили бы студиям, плёночным предприятиям и копировальным фабрикам иметь единый для всех технологически отработанный регламент и работать в тесном контакте.

Весьма полезной, по нашему мнению, была бы специализация плёночных предприятий, что дало бы возможность избежать такого положения, когда один и тот же по названию тип плёнки, выпускае-

мый разными заводами, по существу превращается в два типа. Кроме того, специализация позволила бы каждой фабрике сосредоточить все усилия на совершенствовании относительно небольшого числа сортов, специализировать в этом направлении свои кадры, технику и т. д.

Другой серьезной проблемой в области обработки плёнки является повышение производительности проявочных машин, что очень важно не только для копировальных фабрик, но и для кино- и телестудий.

Нельзя не отметить, что проблема качественного цветного контратипирования по-прежнему требует серьезного внимания НИКФИ, плёночных и обрабатывающих плёнку предприятий.

В области комбинированных съёмок существует одна серьезная проблема — качество «блуждающей маски». Метод блуждающей маски по своим творческим и техническим возможностям, пожалуй, наиболее интересный метод комбинированных съёмок. Однако качество кадров, снятых по этому способу, все еще невысоко. Почти все кадры производят впечатление аппликации, многие кадры имеют контуры вокруг актерского изображения. Это связано с качеством инфракрасной и съёмочных камер, но и сам принцип съёмки на две плёнки, из которых одна обрабатывается до второй экспозиции, чреват возможностью появления контуров и аппликационности изображения. Представляет определенный интерес метод электронной блуждающей маски, в котором весь процесс происходит на одной плёнке. В конце 1964 г. на «Ленфильме» начались первые испытания действующего макета установки для получения электронной цветной блуждающей маски. Для ускорения создания промышленного образца такой установки, по нашему мнению, было бы правильным, чтобы уже в 1965 г. в эту работу включилось ЦКБ Госкомитета по кинематографии.

В заключение следует остановиться на одной проблеме, общей для всех разделов техники производства фильмов. Это проблема измерительных приборов. Для того чтобы в процессе производства фильмов иметь объективные данные о всех условиях, влияющих на ход той или иной технологической операции, необходимы специализированные измерительные приборы. Кроме уже упомянутых экспонометрических приборов, нужны современные автоматические сенситометры и денситометры для фонограмм и микроденситометры, приборы для цветковых измерений, для акустических измерений в павильонах, ателье звукозаписи, просмотровых залах и кинотеатрах, приборы для химического контроля и контроля режимов при обработке плёнки.

И. Н. А Л Е К С А Н Д Е Р,
главный инженер киностудии «Ленфильм»

НА КИНОСТУДИИ «УЗБЕКФИЛЬМ»

В 1964 году на «Узбекфильме» в основном закончено оборудование студии и введены в эксплуатацию вновь выстроенные павильоны. Теперь студия располагает двумя крупными павильонами, один из которых размером 30×42 м имеет полезную площадь 1000 кв. метров, а другой — 520 кв. метров. Наличие такой павильонной площади (у нас есть еще небольшой павильон для комбинированных съемок) позволит создавать на студии до 8 полнометражных художественных фильмов в год. В дальнейшем на студии предусматривается производство также мультипликационных (рисованных и кукольных) фильмов.

Студия располагает необходимыми ателье и оборудованием для записи и перезаписи фильмов. Дубляжные работы ведутся в двух ателье, мощность которых составляет около 60 полнометражных фильмов в год. Дубляж в студии ведется на два языка — узбекский и каракалпакский.

В том же 1964 году введена в эксплуатацию лаборатория по обработке цветных киноплёнок. Таким образом, для среднеазиатских республик была создана собственная база по обработке цветных фильмов.

Ввод в эксплуатацию многих объектов студии и их освоение был нашим подарком к 40-летию Узбекской ССР, отмечавшемся в 1964 году.

Хочется отметить первые примечательные успехи коллектива цеха обработки пленки. Освоение цветной обработки позволило уже в прошедшем году выпустить два цветных фильма: «Добрый день» и «Где ты, моя Зульфия?»

Цех обработки пленки освоил фенидон-гидрохиноновый проявитель, который получил хорошие от-

зывы наших операторов. В частности, в этом проявителе были целиком проявлены кинофильмы «Заря над Азией», «Конструктор», а частично и другие.

К числу немаловажных для нас итогов года можно отнести освоение производства фундусов в цехе ОДТС; сейчас здесь заканчивается переход на стандартные осветительные леса. В электроцехе отлажено и введено в эксплуатацию дистанционное управление операторским освещением одного из павильонов. Ведется подготовка к переводу на дистанционное управление и второго павильона.

Но для оборудования студии на уровне современных требований не хватает еще многого. Мы ожидаем, в частности, окончания разработки типового, приспособленного для жаркого климата тонвагена, оборудованного звукозаписывающей аппаратурой типа «Ритм» и «Соната». Мы рассчитываем далее, что НИКФИ и конструкторские бюро закончат в ближайшее время разработки, которые поступят на вооружение нашей студии:

мощные выпрямители в стационарном и передвижном исполнении со стабилизаторами на магнитных усилителях;

ультразвуковые машины для чистки пленки; приборы инфракрасного видения для облегчения работы проявщиков на темных сторонах машины; дешевые радиомикрофоны для команд на съемках; стандартный комплект оборудования для прослушивания фонограмм с рекомендациями по акустическим параметрам контрольного помещения; лампы с йодным циклом и приборы к ним.

Я. Г. СОРОЧИНСКИЙ,
главный инженер киностудии «Узбекфильм»



В. И. ПАРХОМЕНКО

РАЗВЕРТЫВАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДЕОМАГНИТОФОНОВ

621.397.642

Рассмотрены развертывающие устройства видеоманитофонов с вращающимися головками, а также их электрические и эксплуатационные характеристики. Обсуждены некоторые сравнительные данные современных видеоманитофонов.

Существуют разнообразные способы выполнения устройств с вращающимися головками, в которых использованы практически все возможные положения магнитных дорожек относительно продольного направления движения ленты. В наиболее распространенных видеоманитофонах с четырьмя вращающимися головками [1, 2] магнитные дорожки с записью видеосигнала располагаются относительно продольного направления ленты под углом, близким к 90° . Поэтому этот способ записи часто называют поперечной строчной записью. В видеоманитофонах с одной и двумя вращающимися головками [3] этот угол меньше 90° , а в видеоманитофонах с продольной строчной записью [4] направление магнитных дорожек совпадает с направлением продольной скорости ленты.

Наиболее распространены видеоманитофоны с четырьмя вращающимися головками, разработанные в ряде стран, в том числе и в Советском Союзе («Кадр» и КМЗИ); они обладают хорошими качественными показателями, однако имеют сложную конструкцию, требующую квалифицированного обслуживания. Такие видеоманитофоны используются преимущественно для записи программ в телевизионных студиях.

Видеоманитофоны с одной и двумя вращающимися головками более просты по конструкции и удобны в эксплуатации. Они применяются только в замкнутых системах телевидения, в частности в промышленном телевидении, для учебных, репетиционных целей и т. п.

Развертывающие устройства с вращающимися головками

а) Поперечная строчная запись четырьмя вращающимися головками

В этой системе плоскость вращения диска с головками расположена перпендикулярно к поверхности ленты (рис. 1). В месте соприкосновения головок с лентой последняя изгибается при помощи направляющей камеры, на которой она удерживается вакуумным присосом, выполненным в виде двух щелей, из которых откачивается воздух. Выступающие за периферию диска наконечники магнитных головок вдавливают ленту в имеющуюся на камере выточку. В зависимости от степени износа полюсных наконечников головок лента вдавливается от $0,075$ мм до $0,025$ мм, обеспечивая надежный контакт с головкой в течение всего срока их службы.

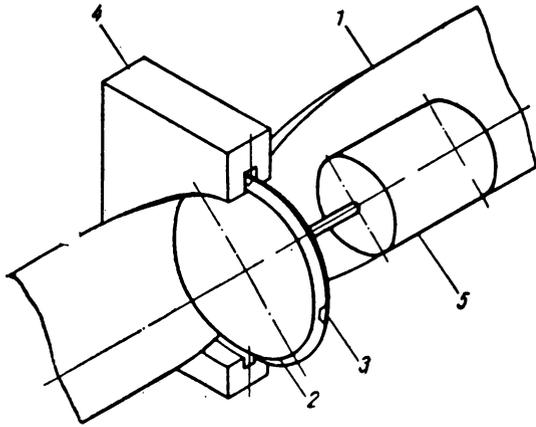


Рис. 1. Схематическое изображение разворачивающего устройства с четырьмя вращающимися головками:

1 — магнитная лента; 2 — диск; 3 — магнитная видеоголовка; 4 — направляющая вакуумная камера; 5 — электродвигатель

Центральный угол дуги изгиба ленты равен приблизительно 110° , головки же на диске смещены относительно друг друга точно на угол 90° . Поэтому сигнал на смежных дорожках записывается (воспроизводится) с перекрытием, что позволяет полностью восстановить его во время воспроизведения.

В распространенных в настоящее время видеомэгнитофонах магнитные видеодорожки расположены на ленте под углом к ее краю, равным $90^\circ 33'$. Вдоль верхнего и нижнего краев ленты обычным продольным способом записывается соответственно звуковое сопровождение и служебные сигналы.

Аналогично располагаются магнитные видеодорожки на ленте при записи другим способом, принципиально отличным от ранее описанного. В этом устройстве на диске укреплена лишь одна головка, а лента достаточной ширины в месте ее контакта с головкой свертывается в трубку.

Сигнал в этом случае прерывается с каждым оборотом диска, так как практически невозможно абсолютно точно совместить края ленты.

Затруднительно также конструктивное выполнение такого устройства, поэтому оно практически не используется.

б) Диагональная строчная запись одной вращающейся головкой

Устройство состоит из гладкого неподвижного направляющего барабана, разделенного на две части (рис. 2). Между ними вращается диск с магнитной головкой, полюсный наконечник которой для необходимого контакта с лентой выступает за образующую направляющегося барабана. Лента лежит на барабане так, что образует один полный виток спирали.

Существует несколько вариантов выполнения таких устройств. В одном из них замкнутый виток ленты на барабане образуется путем плотного соединения краев ленты в стык. Несмотря на меры, принятые для сохранения плотного соединения краев ленты, сигнал прерывается на 100—300 мксек в момент прохождения головкой места стыка. В видеомэгнитофонах диск вращается синхронно и синфазно с частотой поля разложения, что дает возможность место стыка краев ленты совместить с записью (воспроизведением) кадрового импульса. Сигнал, несущий информацию изображения, не прерывается, а пропавшая часть кадрового импульса восстанавливается во время воспроизведения.

Во втором варианте края ленты для замкнутого витка соединяются в нахлест, что несколько сокращает время пропадания сигнала. Однако значительно осложняется сохранение стабильного положения ленты в месте входа ее на барабан и выхода с него.

Общим недостатком обоих вариантов является сложность конструктивного выполнения направляющего барабана. Если верхняя часть его укреплена на кронштейне, то неудобно заряжать ленту, конец ко-

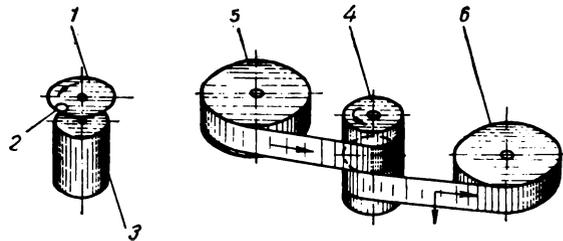


Рис. 2. Схема разворачивающего устройства с одной вращающейся головкой:

1 — диск; 2 — магнитная видеоголовка; 3 — электродвигатель; 4 — направляющий барабан; 5, 6 — подающая и приемная катушки

торой для этого должен продеваться между барабаном и кронштейном.

Этот недостаток в одноголовочном видеомагнитофоне «Оптакорд-500» [5] устранен оригинальным, но довольно сложным конструктивным выполнением узла вращающейся головки. Нижняя часть направляющего барабана в этом устройстве закреплена на плате лентопротяжного механизма, а верхняя — через штангу, проходящую через полую ось двигателя, вращающего диск с головкой.

В третьем варианте, в отличие от первых двух, лента подходит к направляющему барабану и сходит с него под некоторым углом (рис. 3). Конфигурация ленты на развертывающем устройстве напоминает написание буквы Ω , поэтому в иностранной литературе такое устройство часто называется типа омеги. Сигнал в месте стыка пропадает на более длительное время, чем в предыдущих вариантах, однако этот промежуток меньше длительности кадрового гасящего импульса. Верхняя часть направляющего барабана может крепиться с помощью кронштейна, который не мешает зарядке ленты на развертывающем устройстве. Развертывающее устройство типа омеги удобно для выполнения лентопротяжного механизма с замкнутой петлей, который в устройствах с одной вращающейся головкой имеет два

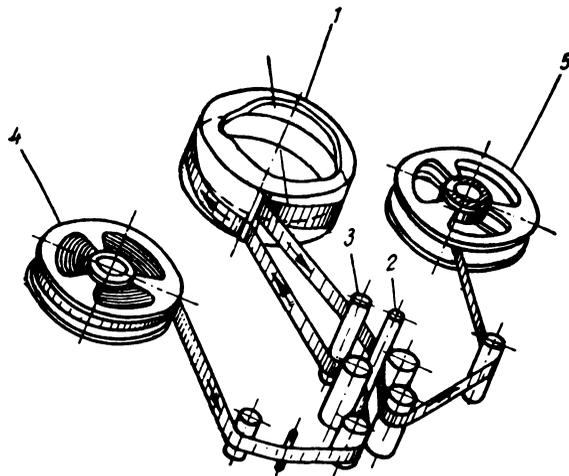


Рис. 3. Схема механизма с замкнутой петлей и развертывающим устройством типа омеги:

1 — развертывающее устройство с одной вращающейся головкой; 2 — ведущий вал; 3 — магнитная головка звукового сопровождения; 4, 5 — подающая и приемная катушки

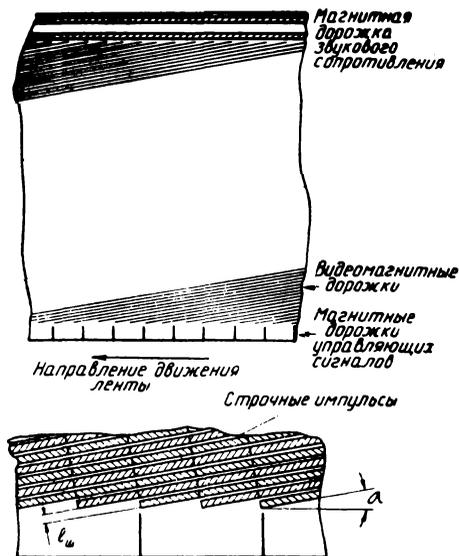


Рис. 4. Расположение магнитных дорожек при диагональной записи одной и двумя вращающимися головками

преимущества: во-первых, в механизмах с замкнутой петлей облегчается транспортировка ленты по направляющему барабану, оказывающему большое сопротивление ее движению, и, во-вторых, значительно ослабляется влияние неравномерной смотки ленты с катушки на участок ленты, находящийся на развертывающем устройстве.

Расположение магнитных дорожек на ленте в видеомагнитофонах с одной вращающейся головкой показано на рис. 4. Вдоль верхнего и нижнего краев ленты располагаются магнитные дорожки соответственно звуковому сопровождению и служебным сигналам, используемым в системе автоматического управления, а в средней части ленты — магнитные дорожки с записью видеосигнала. По причинам, изложенным выше, запись сигнала кадровой синхронизации совмещается с моментом прохождения участка стыка ленты. Поэтому время одного оборота диска с магнитной головкой должно быть кратно целому числу полукадров разложения телевизионного изображения. Обычно записывается одно поле разложения, поэтому в зависимости от принятого телевизионного стандарта скорость вращения диска равна:

3000 об/мин при частоте полей разложения 50 гц или 3600 об/мин при частоте 60 гц. Для восстановления выпавших во время воспроизведения синхросигналов необходимы относительно сложные электронные устройства. Последние нежелательно применять в видеомагнитофонах, работающих в замкнутых телевизионных системах. Это необходимо для обеспечения компактности и минимальной стоимости.

В видеомагнитофоне японской фирмы Sony типа PV-100 [6] этот недостаток устраняется второй дополнительной головкой, служащей только для записи и воспроизведения кадрового импульса синхронизации. Лента располагается по форме омеги на направляющем барабане этого видеомагнитофона. Устройство узла вращающихся головок содержит два диска (рис. 5), на каждом из которых укреплено по одной головке. Угол между головками составляет около 32° . Верхняя головка служит для записи видеосигнала, а нижняя — для записи кадрового синхроимпульса. Так как длительность кадрового импульса составляет около 8% периода развертки одного поля разложения, а продолжительность записи нижней головки — 15% периода развертки, то получается перекрытие в начале и в конце записи. Расположение магнитных дорожек на ленте показано на рис. 6. Следует заметить, что в целях упрощения видеомагнитофона

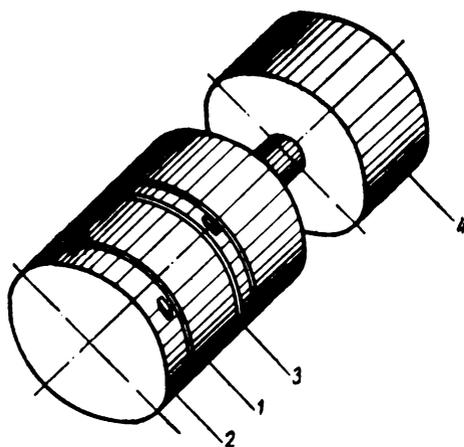


Рис. 5. Развертывающее устройство в видеомагнитофоне PV-100: 1 — неподвижная часть направляющего барабана; 2 — диск с основной видеоголовкой; 3 — диск с дополнительной видеоголовкой; 4 — электродвигатель

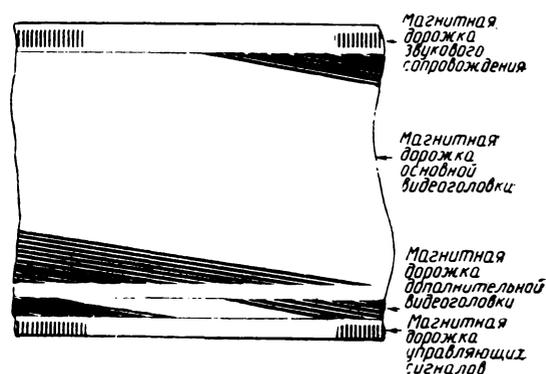


Рис. 6. Расположение магнитных дорожек на ленте, записанной на видеомагнитофоне PV-100

полный видеосигнал восстанавливается непосредственным смещением обоих сигналов без специальных коммутирующих устройств.

Этот способ развертки занимает промежуточное место между одноголовочными и двухголовочными устройствами и в японской литературе иногда называется устройством с полуторной головкой.

в) Диагональная строчная запись двумя вращающимися головками

Развертывающее устройство, так же как в видеомагнитофоне с одной вращающейся головкой, состоит из направляющего барабана, разделенного на две части, между которыми вращается диск с магнитными головками (рис. 7). Магнитные головки укрепляются в плоскости диска диаметрально противоположно, т. е. сдвинуты относительно друг друга на 180° . Для надежного контакта головок с лентой полюсные наконечники их выступают за периферию диска. Лента расположена на направляющем барабане спирально и охватывает его немного более чем на 180° . В частности, в видеомагнитофоне «Nivico» (Япония) [7] угол охвата равен 189° , что соответствует перекрытию сигнала между смежными дорожками примерно на 10 телевизионных строк.

Расположение магнитных дорожек на ленте такое же, как при диагональной записи с одной вращающейся головкой. На диагональной дорожке обычно записываются видеосигналы одного поля телеви-

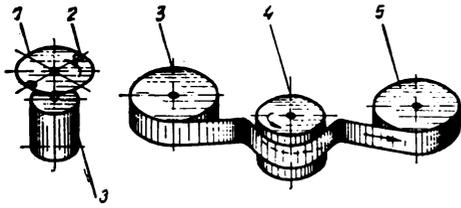


Рис. 7. Схема развертывающего устройства с двумя вращающимися головками:

1 — диск; 2 — видеоголовка; 3 — направляющий барабан; 4, 5 — подающая и приемная катушки

зиеонного изображения. Для этого скорость вращения диска для телевизионного стандарта с частотой полей разложения 50 гц должна быть 1500 об/мин, а при 60 гц — 1800 об/мин.

Основное преимущество устройств с двумя вращающимися головками заключается в возможности перекрытия сигнала на двух смежных магнитных дорожках, что позволяет получать при воспроизведении непрерывный полный видеосигнал. Однако конструктивное выполнение этого устройства более сложно, поскольку для сохранения одной и той же относительной скорости головка — лента диаметр направляющего барабана должен быть в два раза больше, чем в устройствах с одной вращающейся головкой. Например, для получения частотных характеристик, которыми обладают современные видеомагнитофоны с четырьмя вращающимися головками, при частоте полей разложения 50 гц диаметр барабана должен быть 500 мм, а в устройствах с одной головкой 250 мм. Диаметр барабана можно уменьшить, если на диагональную магнитную дорожку записывать часть полукадра. Так выполнен видеомагнитофон фирмы Ампекс для связанного спутника [8]. При диаметре диска 50,8 мм на магнитную ленту шириной 50,8 мм записывается примерно $\frac{1}{10}$ часть поля разложения, а диагональная дорожка с краем ленты составляет угол около 39°. В этом случае теряется основное преимущество диагональной строчной записи — запись на одной дорожке одного поля разложения телевизионного изображения. Возникают затруднения, характерные для поперечной строчной записи четырьмя головками. Повышаются требования к идентичности характеристик головок и к их поло-

жению на диске. Рассмотренный видеомагнитофон уступает устройствам с четырьмя головками по точности воспроизведения временного масштаба видеосигнала из-за влияния в большей степени на относительную скорость головки — лента неравномерности движения ленты.

При диагональной строчной записи из-за большой протяженности диагональной магнитной дорожки исключается возможность механического монтажа ленты путем разрезания и склейки. Однако это не препятствует ее использованию в видеомагнитофонах, применяемых в замкнутых телевизионных системах.

Устройства с одной и двумя вращающимися головками обладают также следующими дополнительными преимуществами, расширяющими эксплуатационные возможности видеомагнитофонов. В них относительно просто осуществить контрольное воспроизведение во время записи. Для этого на диске укрепляются одна или две (в зависимости от типа устройства) головки воспроизведения, полюсные наконечники которых по высоте смещены относительно записывающих головок на половину шага записи. Если на диагональной магнитной дорожке записывается полукадр телевизионного изображения, то возможно замедленное воспроизведение или даже воспроизведение одного полукадра с неподвижной ленты. В последних моделях видеомагнитофонов с диагональной строчной записью удалось значительно снизить давление головки на ленту, тем самым уменьшив износ магнитного слоя ленты. Поэтому длительность непрерывного воспроизведения одного полукадра на неподвижной ленте без ухудшения качества изображения может достигать 4 мин.

Степень использования ленты в рассмотренных устройствах удобно оценить по площади ленты S , расходуемой на единицу времени записи. Если ширина ленты, занятая видеодорожками без взаимного перекрытия, h , а скорость движения ленты v , то площадь ленты равна

$$S = v \cdot t \cdot h.$$

Скорость движения ленты при шаге записи $l_{ш}$ и скорости вращения диска с головками n для устройства с четырьмя вращающимися головками равна

$$v_4 = \frac{nl_{ш}}{15},$$

а для устройств диагональной записи с одной или двумя вращающимися головками

$$v_{1-2} = \frac{nl_{ш}}{60 \sin \alpha}.$$

Путем простых преобразований можно получить следующее выражение для скорости ленты

$$v_4 = v_{1-2} = \frac{v_0 l_{ш}}{h}.$$

Таким образом, если параметры развертывающих устройств, в том числе скорость головки — лента (v_0) одинаковы, то использование ленты во всех типах также одинаково. Однако в устройствах с двумя и четырьмя головками ширина ленты фактически должна быть больше на величину перекрытия сигнала на смежных магнитных дорожках, что в среднем составляет 12—13% в видеомагнитофонах с поперечной строчной записью и 3—4% в видеомагнитофонах с диагональной записью двумя вращающимися головками. Поэтому устройства с одной вращающейся головкой в этом отношении имеют преимущество.

Объем записи на ленте можно увеличить, уменьшив относительную скорость головки — лента. Однако это связано с сокращением полосы частот, записываемых видеомагнитофоном.

В видеомагнитофонах, предназначенных для замкнутых телевизионных систем, габариты и скорость ленты сокращены именно таким образом. Можно также уменьшить шаг записи (ширину дорожки и промежуток между ними). Ширина магнитной дорожки определяется рядом причин, и в первую очередь необходимым отношением сигнал/шум. Ширина ее в разных типах видеомагнитофонов колеблется от 0,125 мм до 0,25 мм.

Промежуток между дорожками вводится для уменьшения до желаемой величины взаимовлияния смежных дорожек. В видеомагнитофонах с четырьмя вращающимися головками промежуток равен приблизительно 0,15 мм. В устройствах с диагональной строчной записью одного поля разложения есть возможность существенно его уменьшить. Диаметр направляющего барабана, угол наклона дорожек и скорость движения ленты можно подобрать таким образом, чтобы запись телевизионных строк одного полукадра располагалась рядом со смежными строками предыдущего

и последующего полукадров. Импульсы строчной развертки соседних строк при этом располагаются на прямых, перпендикулярных магнитным дорожкам (рис. 4). Так как видеoinформация, содержащаяся в смежных строках, практически одинакова, то можно существенно уменьшить промежуток между магнитными дорожками. Практически удается располагать дорожки почти вплотную друг к другу, что существенно увеличивает использование магнитной ленты.

Электрические характеристики сквозного канала видеомагнитофонов с различными устройствами развертки

а) Частотная характеристика

В силу свойств видеосигнала, а также особенностей, присущих самому магнитному способу записи, в видеомагнитофонах используется преобразование видеосигнала в ЧМ-колебания во время записи. При воспроизведении ЧМ-колебания вновь преобразуются в исходный видеосигнал. Способ модуляции отличается небольшим разном верхней частоты модулируемого сигнала и средней частоты ЧМ-колебаний, а также малым индексом модуляции [10], вследствие чего полоса частот ЧМ-сигнала много уже, чем в системах, применяемых в радиосвязи. Вместе с тем преобразование сигнала во время записи позволяет при воспроизведении ослабить амплитудным ограничителем влияние паразитной амплитудной модуляции, возникающей в системе лента — головка. Кроме того, применение метода модуляции, как известно, упрощает задачу воспроизведения низкочастотной части спектра видеосигнала и дает возможность уменьшить шаг записи из-за переноса сигнала в область более высоких частот.

Структурная схема видеоканала во всех типах видеомагнитофонов в принципе одинакова, а именно: канал записи содержит ЧМ-модулятор, а канал воспроизведения — демодулятор. Отличие состоит лишь в количестве усилителей записи и воспроизведения, зависящем от числа вращающихся магнитных головок. Кроме того, при числе вращающихся головок две и четыре в схему вводится электронное коммутирующее устройство.

Полоса частот сквозного канала видеомагнитофона полностью зависит от свойств

канала записи ЧМ-колебаний. Его свойства в свою очередь определяются разрешающей способностью системы ленты — головка и относительной скоростью между ними.

В настоящее время для записи полосы частот до 5,5—6 *Мгц* приемлемой считается относительная скорость головка — лента порядка 40 *м/сек*. Следует, однако, заметить, что даже при существующих технических средствах указанные цифры не являются предельными.

Исходя из общей тенденции развития техники магнитной записи, следует ожидать дальнейшего увеличения разрешающей способности системы лента — головка, что приведет к сокращению относительной скорости при сохранении полосы частот.

Во всех рассмотренных способах выполнения развертывающих устройств можно создать любую относительную скорость головка — лента.

Единственное затруднение чисто конструктивного характера возникает лишь в системах с диагональной строчной записью, особенно в видеомагнитофонах с двумя вращающимися головками. В этих устройствах для европейского стандарта размеры направляющего барабана при скорости головки 40 *м/сек*, как уже упоминалось выше, должны быть 500 *мм*. Громоздкость такого устройства затрудняет его исполнение, тем более что требования к точности его изготовления очень велики.

В системах с разверткой одной вращающейся головкой число оборотов вдвое больше, а диаметр барабана при сохранении той же скорости вдвое меньше. В тех же случаях, когда это устройство используется для записи изображений с невысокой четкостью (что приемлемо для промышленного телевидения), размеры барабана существенно уменьшаются. Например, в упомянутом выше видеомагнитофоне PV-100 при разрешающей способности воспроизводимого изображения примерно 250 строк диаметр барабана равен 80 *мм*.

б) Отношение сигнала к шуму

В видеомагнитофонах независимо от типа развертывающих устройств источниками основных видов помех являются одни и те же элементы. Поэтому отношение сигнала к шуму во всех системах при прочих равных условиях практически одинаково и

составляет в среднем 40 *дб*. Попутно следует заметить, что при современном состоянии техники магнитной записи величину отношения сигнал/шум лимитирует в основном магнитная лента.

Тип развертывающего устройства оказывает влияние на зрительное восприятие шумов в том случае, если составляющие, из которых формируется непрерывный телевизионный сигнал, имеют различные отношения сигнал/шум. Это может быть, например, вследствие неодинаковой отдачи магнитных головок или различных условий контакта их с лентой. Наиболее благополучной с этой точки зрения является развертка с одной вращающейся головкой. При такой развертке непрерывный телевизионный сигнал формируется из сигналов, поступающих от одной головки, и отношение сигнал/шум определяется только ею.

В развертке с двумя вращающимися головками в создании непрерывного сигнала участвуют две головки, каждая из которых воспроизводит полукадр телевизионного изображения. Установлено, что при разнице уровней головок более 4—5 *дб* общее зрительное восприятие шумов определяется головкой с худшим отношением сигнал/шум [11]. Мерцание изображения из-за изменения отношения сигнал/шум смежных полукадров появляется, если отношение сигнал/шум одной из головок не превышает 25 *дб*, а разница между ними не менее 6 *дб*.

В видеомагнитофоне с четырьмя вращающимися головками общий сигнал составляет поочередным подключением головок к общему выходу. При скорости вращения диска с головками 15 000 *об/мин*, используемой в видеомагнитофонах, работающих на европейском телевизионном стандарте, каждая головка используется при воспроизведении каждого кадра 40 раз. Поэтому растр телевизионного изображения делится на 20 полос (учитывая черестрочную развертку). Эти полосы обнаруживаются на изображении, если отношение сигнал/шум у головок неодинаково. Установлено, что допустимое различие между головками не должно превышать 2—3 *дб* для того, чтобы градации между группами строк лежали за пределами различимости. Выполнение этого условия требует точного изготовления и тщательного отбора головок.

Таким образом, по полосе частот и отношению сигнал/шум системы с разверткой одной и двумя головками не уступают системе с четырьмя головками, а по субъективному восприятию шумов могут обеспечить лучшее качество изображения более простыми техническими средствами.

Искажения временного масштаба видеосигнала

Искажения временного масштаба являются специфическим видом искажений видеосигнала, возникающих при магнитной записи.

Различают два вида искажений: динамические временные ошибки и статические временные ошибки.

Динамические временные ошибки вызваны несоответствием времени записи и воспроизведения вследствие неравномерности относительной скорости головки — лента или изменения геометрических размеров носителя записи в период между записью и воспроизведением. Субъективно этот вид временных ошибок воспринимается в виде неустойчивости изображения (срывов синхронизации, подергивания).

Статические временные ошибки появляются вследствие неодинаковых геометрических размеров развертывающих устройств при записи и воспроизведении или неидентичном расположении магнитных головок на вращающемся диске. Этот вид искажений наблюдается в виде постоянных геометрических сдвигов различных частей изображения.

а) Динамические временные ошибки

Колебания относительной скорости Δv_0 представляют геометрическую сумму колебаний скорости развертывающего устройства Δv_2 и ленты Δv . В общем случае видеодорожка расположена под углом α к направлению движения ленты. Тогда

$$\Delta v_0 = \Delta v_2 \pm \Delta v \cos \alpha.$$

Неравномерность относительной скорости, получаемая из этого выражения, равна [12]

$$\frac{\Delta v_0}{v_0} = \frac{\Delta v_2}{v_2} \cdot \frac{v_2}{v_0} \pm \frac{\Delta v}{v} \cdot \frac{v}{v_0} \cos \alpha.$$

Для поперечной строчной записи имеем

$$\cos \alpha \cong 0; \quad v_2 = v_0 \quad \frac{\Delta v_0}{v_0} = \frac{\Delta v_2}{v_2}.$$

Таким образом, неравномерность относительной скорости в этом случае всецело зависит от стабильности вращения диска с магнитными головками. Источник этой неравномерности — неравномерность скорости вращения ротора электродвигателя. Применение обратных связей в цепи системы автоматического управления позволяет увеличить стабильность вращения электродвигателя диска головок до такой степени, что искажения временного масштаба воспроизводимого сигнала уменьшаются до величины порядка $\pm 0,1$ мксек.

Стабильность движения магнитной ленты должна быть такой, чтобы сдвиг магнитных дорожек относительно головок во время воспроизведения не превышал некоторой величины, определяемой допустимым уменьшением амплитуды воспроизводимого сигнала. Обычно паразитная амплитудная модуляция m , вызываемая этой причиной, допускается не более чем на ± 2 дБ. При ширине магнитной дорожки 0,25 мм и скорости движения ленты 38,1 см/сек это соответствует временной ошибке приблизительно 130 мксек. Такая точность достигается применением системы автоматического управления ведущим электродвигателем, которая исправляет искажения временного масштаба, вызываемые различными факторами, и в том числе изменением продольного размера ленты, возникающего из-за механических перегрузок или влияния температуры или влажности.

В случае диагональной развертки с одной или двумя головками угол α при записи одного поля разложения на строке составляет несколько градусов (от 3° до 5°). Поэтому неравномерность относительной скорости содержит компоненту, обусловленную неравномерностью скорости движения ленты, ослабленную в $\frac{v}{v_0}$ раз. Несмотря на то что это отношение обычно равно не менее 100, а неравномерность скорости ленты не превышает десятых долей процента, составляющая, обусловленная этой причиной, сравнима с неравномерностью вращения диска с головками.

В устройствах с одной и двумя вращающимися головками из-за больших размеров диска значительное влияние на стабильность его вращения оказывает тормозящее действие головок в момент соприкосновения их с лентой. Для повышения стабиль-

ности в этих системах применяются схемы автоматического регулирования. Однако следует заметить, что в двухголовочных устройствах их использование затрудняется из-за большой инерционной массы диска с головками.

Наиболее сложная проблема сохранения временного масштаба возникает в связи с тем, что магнитная дорожка занимает большую протяженность на ленте, пластическая основа которой имеет свойства сжиматься и растягиваться под действием механических усилий, температуры и влажности. Изменение длины ленты между записью и воспроизведением на 0,01% приводит к появлению временной ошибки в воспроизводимом изображении порядка 2 мксек [13] и [14]. На мониторе с инерционной разверткой, в котором ошибка накапливается за время одного поля разложения изображения, искажения будут наблюдаться в виде перекоса изображения.

Изменения длины ленты под действием температуры и влажности носят медленный характер и не столь неприятны для зрителя, как относительно более быстрые. Последние приводят к неустойчивости изображения, хаотическим искажениям вертикальных линий. Отмечается, что точность сохранения длины ленты при быстрых ее изменениях должна быть в пределах 0,005%.

Быстрые изменения длины ленты вызваны прежде всего неравномерностями при смотке и намотке ленты на катушки, а также неправильным положением ленты на направляющем барабане из-за неточности выполнения механических узлов и сабельности ленты.

Механизмы с замкнутой петлей с положением ленты на направляющем барабане в форме Ω дают возможность значительно ослабить влияние приемной и подающей кассет, поэтому в устройствах с одной и двумя головками этот тип механизмов является предпочтительным.

В двухголовочных видеоманитофонах отмечается [15] еще один вид искажений, названных ступенчатыми. Временная ошибка, вызывающая эти искажения, достигает ± 2 мксек. Возникает она вследствие того, что переключение головок из-за переменного натяжения ленты не совпадает с одним строго фиксированным участком записанного на ленте сигнала. Для уменьшения ее

необходимо строго определенное натяжение ленты на направляющем барабане. В видеоманитофоне «Нихон Виктор» (Япония) с этой целью при входе и выходе ленты с направляющего барабана установлены вакуумные направляющие, поддерживающие необходимое натяжение. Разряжение воздуха в этих направляющих устанавливается автоматически в зависимости от получаемого из воспроизводимого видеосигнала сигнала ошибки.

Точность поддержания положения воспроизводящих головок на магнитных дорожках при заданной паразитной амплитудной модуляции m воспроизводимого сигнала значительно меньше, чем при поперечной строчной записи. При ширине дорожки d и скорости ленты v допустима временная ошибка

$$\Delta t \leq \frac{d(m-1)}{m \cdot v \cdot \sin \alpha}.$$

Так, в случае $m = \pm 2$ дб и $d = 0,25$ временная ошибка составит около 1000 мксек. В связи с этим в простейших видеоманитофонах система автоматического регулирования ведущего вала отсутствует, так как необходимую точность можно получить и без нее.

При диагональной строчной записи на величину паразитной амплитудной модуляции большое влияние оказывают поперечные колебания ленты. Допустимые поперечные колебания ленты Δh при заданной паразитной амплитудной модуляции m составляют

$$\Delta h \leq \frac{d(m-1)}{p \cdot \cos \alpha}.$$

Для данных, приведенных выше, поперечные колебания ленты не должны превышать ± 52 мк.

В силу описанных выше причин развертывающие устройства с одной и двумя вращающимися головками обеспечивают меньшую точность воспроизведения временного масштаба видеосигнала, чем устройство с четырьмя головками. В видеоманитофонах с одной и двумя вращающимися головками временная ошибка достигает 0,6—1 мксек.

В последние годы разработаны электрические схемы, например типа регулируемой линии задержки, с помощью которых возможна компенсация временных ошибок. С использованием таких устройств в видеоманитофоне с одной головкой типа

TVR-101 [16] получена временная ошибка 0,04 мксек, а в двухголовочном видеоманитофоне «Нихон Виктор» — 0,03 мксек. Однако использование аналогичной схемы в четырехголовочных видеоманитофонах типа «Ампекс» позволяет получить временную ошибку всего лишь 0,01 мксек.

б) Статические временные ошибки

Статические временные ошибки имеют периодический характер, связанный с числом вращающихся головок.

В устройствах с четырьмя вращающимися головками статические временные ошибки приводят к геометрическим искажениям внутри группы строк, воспроизводимой каждой головкой, или к их горизонтальному смещению относительно друг друга.

Если направляющая камера смещена в горизонтальном или вертикальном направлении относительно положения, которое она занимала во время записи, то вертикальные линии на изображении приобретают зубчатость или волнистость. Искажения этого рода подробно рассмотрены в [17].

Статические временные ошибки, вызванные неидентичностью установки направляющей камеры при записи и воспроизведении, могут быть сведены до необходимого минимума регулировкой направляющей камеры в процессе воспроизведения.

Неточная угловая установка головок на диске приводит к горизонтальным смещениям группы строк, в результате чего вертикальные прямые линии на изображении превращаются в ломаные. Временные ошибки, вызываемые этим явлением, возникают в том случае, если для записи и воспроизведения используются различные блоки головок.

Для выполнения условий обмена программами необходимо, чтобы угловые расстояния между рабочими зазорами головок на диске устанавливались с точностью не хуже $90^\circ \pm 3''$. Предел восприятия статических временных ошибок равен приблизительно 0,06 мксек.

В современных видеоманитофонах с четырьмя головками необходимые условия для обеспечения взаимного обмена соблюдаются. Поэтому запись, сделанную на одном аппарате, можно воспроизводить на любом другом.

В устройствах разверток с одной и двумя

головками вследствие того, что каждая головка записывает и воспроизводит одно поле разложения, статические временные ошибки не вносят столь неприятных искажений, как в устройствах с четырьмя головками. Они могут приводить к перекосам всего изображения. Однако если запись и воспроизведение выполняются на одном и том же аппарате, то такие искажения вообще невелики.

Устройства развертки с одной и двумя головками используются преимущественно для замкнутых систем телевидения, при которых не выдвигаются требования взаимного обмена программами. Выполнение же условий взаимного обмена в этих системах не менее сложно, чем в устройствах с четырьмя головками. Помимо высокой точности выполнения узлов развертывающего устройства, возникает необходимость поддержания точного положения ленты на развертывающих устройствах и строго идентичное и равномерное натяжение ее по всей ширине.

Срок службы головок и ленты

Можно было ожидать, что срок службы головок в устройствах разверток с одной и двумя головками соответственно в четыре и два раза меньше, чем в устройствах с четырьмя головками: ведь время нахождения головки в контакте с лентой обратно пропорционально числу головок. Однако вследствие того, что удельное давление ленты на головку может быть меньше, чем в системах с четырьмя головками, срок службы в этих устройствах не меньше, чем в устройствах с четырьмя головками.

В видеоманитофонах типа «Нихон Виктор» и TVR-101, о которых говорилось выше, благодаря использованию новых износостойких материалов для полюсных накопчиков головок, применением защитных башмаков из стойкого к износу материала получен срок службы головок до 1000 часов. Кроме того, значительно повышена точность изготовления развертывающего устройства, благодаря чему удалось сделать небольшой выступ рабочей части головки за периферию направляющего барабана и тем самым уменьшить удельное давление ленты на головку. По последним данным [18], срок службы головок в системе с четырьмя головками составляет 580 часов.

Срок службы магнитной ленты для всех систем составляет примерно 250—300 прогонов.

* * *

Из изложенного следует, что все рассмотренные устройства развертки при равных условиях могут обеспечить одинаковую полосу частот по видеоканалу и отношение сигнал/помеха. Устройства с четырьмя головками превосходят остальные по точности воспроизведения временного масштаба.

Достоинством устройства с одной и двумя головками является то, что при воспроизведении искажения, связанные с неоднородностью магнитных головок и статическими временными ошибками, оказывают меньшее влияние на зрительное восприятие воспроизводимого изображения. Надо добавить, что видеомagneтофоны, основанные на этом принципе, более просты по схеме, а следовательно, и в эксплуатации. В связи с этим развертки с одной и двумя головками нашли применение для полупрофессиональных видеомagneтофонов в замкнутых телевизионных системах. Не прекращаются попытки использования этих устройств и в телевидении. Перспективным в этом отношении следует считать устройство с одной головкой. Видеомagneтофоны, использующие этот принцип, целесообразно использовать для переприема телевизионных программ с целью их задержки на несколько часов, т. е. в тех случаях, когда не ставится задача длительной консервации программ или обмена ими.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тагер П. Г., Магнитная запись движущихся изображений, Техника кино и телевидения, 1958, № 8.
2. Лазарев В. И., Пархоменко В. И., Магнитная запись телевизионных изображений, Госэнергоиздат, 1963.
3. Sawazaki N., Jagi M., Iwasaki M., A New Videotape Recording System, JSMPT, 1960, 69, № 12.
4. Урбанский В., Состояние исследовательских работ, проводимых в Центральной лаборатории Польского радио по записи и воспроизведению телевизионного сигнала на магнитной ленте, Biuletyn Techniczny Radio i Telewizji, 1961, № 1.
5. Haas H., «Optakord-500», Radio Mentor, 1963, № 12.
6. Кихара Набутоси, Малогабаритный видеомagneтофон PV-100, Хосо Гидзюцу (Япония), 1963, № 5.
7. Двухголовочный аппарат для записи черно-белого и цветного телевидения на магнитную ленту. Материалы фирмы Виктор компани. Токио. Япония.
8. Грейс А., Видеомagneтофон на космическом корабле, Материалы 2-го Международного телевизионного симпозиума, 1962.
9. Backeps F. Th., Messels J. H., EEN Experimentele Apparatuur voor Televisieregistratie op Magneetband, Philips Technische Tijdschrift, 1962, № 3.
10. Воробьев В. Р., Риккен А. А., Модулятор-демодулятор для устройств записи телевизионных изображений на магнитную ленту, Техника кино и телевидения, 1963, № 4.
11. Хиватаси Кэндзи, Екояма Кацую, Хаяси Кэндзи, Нагата Седзиро, Субъективная оценка искажений и шумов в различных видеомagneтофонах, Тэрэбидзен (Япония), 1963, 17, № 5.
12. Зобиш В., Методы синхронизации в магнитной записи видеосигналов, Technische Mitteilungen BRP, 1961, № 2.
13. Весселе Ж. Х. Автоматическое регулирование в видеомagneтофоне с одной головкой, Материалы 2-го Международного телевизионного симпозиума, 1962.
14. Томас Мерсон, Джозеф Ройзен, Запись со спиральной разверткой, Материалы 2-го Международного симпозиума, 1962.
15. Ипоуэ Тосия, Талака Томиюка, Вада Есие, Современные достижения в области двухголовочных видеомagneтофонов, Тэрэбидзен (Япония), 1963, 17, № 11.
16. Суги Кэпдзира, Таками Хирохико, Яги Мотои, Современные достижения в области одноголовочных видеомagneтофонов, Тэрэбидзен (Япония), 1963, 17, № 11.
17. Тагер П. Г., Некоторые специфические искажения на экране видеомagneтофона, Техника кино и телевидения, 1964, № 2.
18. Бейли Л., Срок службы видеоголовки, Материалы фирмы «Canadian Broadcasting Corporation».

ВНИИРТ
Государственного комитета
Совета Министров СССР
по радиовещанию и телевидению

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНТРАТИПИРОВАНИЯ ЧЕРНО-БЕЛЫХ КИНОНЕГАТИВОВ НА РАЗЛИЧНЫХ КОНТРАТИПНЫХ КИНОПЛЕНКАХ

Изложены основные материалы исследования процесса контратипирования черно-белых кинонегативов с применением различного типа контратипных киноплёнок. Дано описание примененных в работе методик определения качества киноизображения и приведены результаты оценки полученных изображений. Показана целесообразность применения одной пленки для изготовления промежуточных позитивов и контратипов, а также перспективность контратипирования на пленке с обращением изображения.

При том огромном темпе роста киносети, какой существует в нашей стране, требуется большой тираж фильмокопий в крайне сжатые сроки их массовой печати. В большинстве случаев приходится проводить массовую печать не с оригинального негатива, а одновременно с трех-четырех контратипов.

Вот почему для техники отечественной кинематографии вопросы контратипирования кинонегативов следует считать одними из наиболее важных.

Исследованию процесса контратипирования черно-белых кинонегативов посвящен целый ряд работ, направленных как на разработку процесса производства необходимых высококачественных киноплёнок, так и на совершенствование технологии контратипирования. Однако задачи повышения качества киноизображения (в том числе задача сближения параметров кинопозитивов, получаемых с оригинального негатива, и кинопозитивов, напечатанных с контратипа) остаются в настоящее время весьма актуальными. Более того, развитие широкоформатного, широкоэкранного, узкоплёночного (в частности, 8-мм) кинематографа, тенденция к использованию в профессиональной кинематографии плёнок с обращением изображения требуют дополнительного изучения ряда вопросов, относящихся к технологии и технике контратипирования.

Данная работа входит в большой комплекс исследований по совершенствованию контратипных киноплёнок и технологии контратипирования, которые проводились коллективами НИКФИ и его Шосткинского филиала, Шосткинского химзавода и Московской кинокопировальной фабрики.

Постановка эксперимента

В качестве исходного объекта для контратипирования применяли кинонегатив специальных тест-объектов. Такой негатив был изготовлен киносъёмочной лабораторией НИКФИ для проведения сквозного контроля качества изображения, которое получается в результате кинематографического процесса. Киносъёмку тестов проводили на плёнку кинонегатив АМ-1 камерой ПСК-21 с объективом «Сумикрон» с $f = 50$ мм; масштаб уменьшения при съёмке составлял 1:40. Негатив проявляли в проявителе НМ до $\gamma \approx 0,6$.

В указанный негатив входит изображение теста № 2 (рис. 1) — шкалы, состоящей из восьми полей с различным почернением. Общий интервал оптических плотностей негатива шкалы приблизительно соответствует наибольшему интервалу плотностей современных кинонегативов [1]. Этот тест предназначен для оценки тоновоспроизведения. Далее в негативе имеется изображение теста № 4 (рис. 2) — прямоугольной миры с переменной частотой. Назначение этого теста — определение частотно-контрастной характеристики.

Кроме того, в негатив включена сенситограмма, экспонированная в бесклиновом сенситометре FPS-35 на той же плёнке кинонегатив АМ-1, на которой фотографировали указанные тесты, и проявленная в одинаковых с негативом тестов условиях. Эта сенситограмма предназначена для оценки зернистости.

Контратипирование описанного кинонегатива проводили на опытных плёнках, полученных в процессе разработки киноплёнок

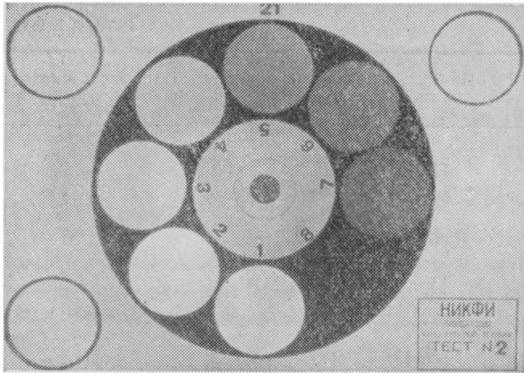


Рис. 1. Тест № 2 (позитивное изображение)

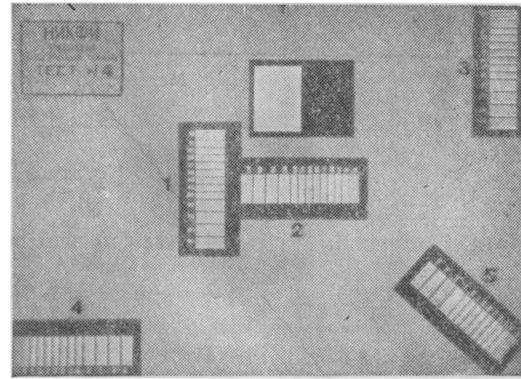


Рис. 2. Тест № 4 (позитивное изображение)

дубльпозитив А-2, дубльнегатив А-2 [2]. Единой для контрастирования и на опытном образце пленки с обращением.

Для сопоставления контрасти были изготовлены на отечественных контрастильных кинопленках серийного выпуска дубльпозитив А и дубльнегатив А-1, а также на пленках «Eastman Fine-Grain Positive Film 5365» и «Eastman Fine-Grain Negative Film 5234» фирмы Кодак — Патэ.

Печать промежуточных позитивов, контрастипов и позитивов проводили в контактном кинокопировальном аппарате «Матипокор» Дебри. Чтобы условия печати для всех контрастильных пленок были одинаковыми, печать контрастипов на пленке с обращением проводили также контактным способом, хотя для практических целей, очевидно, следует пользоваться оптической печатью. Скорость прохождения пленки при печати была постоянной и составляла 1000 м/час. Печать всех материалов проводили без светового паспорта, а экспозицию дозировали форфильтром, плотность которого выбирали в зависимости от светочувствительности кинопленки, применяемой для печати.

В табл. 1 перечислены все полученные в работе промежуточные позитивы, контрастипы и позитивы. Приведены данные о величинах плотности применявшегося при печати светофильтра, которые указывают на уровень практической светочувствительности исследованных контрастильных кинопленок. Проявление контрастильных кинопленок и позитивов проводили в проявочной машине «ДЕФА-3011».

Для проявления промежуточных позитивов и контрастипов, напечатанных на пленках дубльпозитив А-2, дубльнегатив А-2 и Единой для контрастирования, применяли негативный проявитель НМ. Проявление пленок «Кодак» 5365 и 5234 проводили в том же проявителе. Наконец, серийные пленки дубльпозитив А и дубльнегатив А-1 проявляли в производственных условиях Московской кинокопировальной фабрики.

Для контрастирования кинонегатива на пленке с обращением представлялось целесообразным изготовление специального образца такой пленки с учетом общего характера требований к получаемому на ней контрастипу: правильного тоновоспроизведения, минимальной зернистости и хорошей резкости. Такой образец был изготовлен Шосткинским химзаводом.

При проведении процесса контрастирования стремились к соблюдению основного требования: сохранению градационной характеристики негатива. Для этого, во-первых, выбирали такие условия печати, чтобы максимально использовать прямолинейные участки характеристических кривых контрастильных кинопленок, которые применялись нами, во-вторых, проявляли промежуточный позитив и контрастип так, чтобы интервал плотностей контрастипа равнялся интервалу плотностей негатива. При этом соотношение коэффициентов контрастности проявления промежуточного позитива и контрастипа соответствовало рекомендуемому для той или иной пары контрастильных кинопленок. Если применялась пленка Единая для контрастирования, то промежу-

Таблица 1

Полученные материалы	Материалы, с которых вели печать	Пленка, на которую вели печать	Плотность светофильтра при печати
Позитив № 0	Негатив	Позитив МЗ-3	—
Промежуточный позитив № 1	То же	Дубльпозитив А	1,68
Контратип № 1	Промежуточный позитив № 1	Дубльнегатив А-1	1,20
Позитив № 1	Контратип № 1	Позитив МЗ-3	—
Промежуточный позитив № 2	Негатив	„Кодак“ 5365	0,18
Контратип № 2	Промежуточный позитив № 2	„Кодак“ 5234	0,12
Позитив № 2	Контратип № 2	Позитив МЗ-3	—
Промежуточный позитив № 2-II	То же	„Кодак“ 5365	Без светофильтра
Контратип № 2-II	Промежуточный позитив № 2-II	„Кодак“ 5234	0,30
Позитив № 2-II	Контратип № 2-II	Позитив МЗ-3	—
Промежуточный позитив № 3	Негатив	Дубльпозитив А-2	0,54
Контратип № 3	Промежуточный позитив № 3	Дубльнегатив А-2	0,54
Позитив № 3	Контратип № 3	Позитив МЗ-3	—
Промежуточный позитив № 3-II	То же	Дубльпозитив А-2	0,18
Контратип № 3-II	Промежуточный позитив № 3-II	Дубльнегатив А-2	0,30
Позитив № 3-II	Контратип № 3-II	Позитив МЗ-3	—
Промежуточный позитив № 4	Негатив	Единая для контратипирования	1,08
Контратип № 4	Промежуточный позитив № 4	То же	0,54
Позитив № 4	Контратип № 4	Позитив МЗ-3	—
Промежуточный позитив № 4-II	То же	Единая для контратипирования	0,66
Контратип № 4-II	Промежуточный позитив № 4-II	То же	0,48
Позитив № 4-II	Контратип № 4-II	Позитив МЗ-3	—
Контратип № 5	Негатив	Образец пленки с обращением	1,98
Позитив № 5	Контратип № 5	Позитив МЗ-3	—
Контратип № 5-II	То же	Образец пленки с обращением	1,74
Позитив № 5-II	Контратип № 5-II	Позитив МЗ-3	—

точный позитив и контратип проявляли до $\gamma \cong 1,0$. Контратип на пленке с обращением также проявляли до $\gamma \cong 1,0$.

Измерение оптических плотностей негативов и промежуточных позитивов вели денситометром ДФЭ-10. При измерении оптических плотностей контратипов лампу накаливания экранировали синим светофильтром («Агфа № 562») [3].

Кроме перечисленных вариантов контратипирования с применением различных пленок, были также исследованы два существенно различающихся по своему составу проявителя АН-16 и НМ. Состав их приведен в табл. 2.

Первый из этих проявителей, описанный как «резкорисующий» [4], отличается низкой концентрацией проявляющего вещества и высоким рН, второй же имеет низкий рН и может быть отнесен к категории мелкозернистых проявителей.

С применением указанных проявителей АН-16 и НМ изготовляли промежуточные позитивы на пленке дубльпозитив А-2 и контратипы на пленке дубльнегатив А-2. Печать их проводили в сенситометре ЦС-2,

С применением указанных проявителей АН-16 и НМ изготовляли промежуточные позитивы на пленке дубльпозитив А-2 и контратипы на пленке дубльнегатив А-2. Печать их проводили в сенситометре ЦС-2,

Таблица 2

Компоненты проявителя	Проявитель НМ	Проявитель АН-16
Метол	1,5	1,0
Гидрохинон	1,0	—
Сульфит натрия безводный	100	10,0
Бура	1,5	—
Борная кислота	2,0	—
Сода безводная	—	—
Бромистый калий	0,15	—
Кодак	—	6,0
Вода	До 1 л	До 1 л

приняв необходимые меры для обеспечения при печати хорошего контакта между пленками. Печатали с двух кинокадров, один из которых содержал изображение тест-миры, а второй — два поля сенситограммы, экспонированной в бесклиновом сенситометре FPS-35. Проявление вели в кювете, интенсивно покачивая ее. Промежуточные позитивы проявляли до $\gamma = 1,45-1,50$ (4 мин в проявителе АН-16 и 4,5 мин в проявителе НМ), а контратипы до $\gamma = 0,76-0,80$. (6 мин в проявителе АН-16 и 12 мин в проявителе НМ). Далее в том же сенситометре ЦС-2 печатали позитивы как с полученных контратипов, так и с негатива. Зернистость и резкость полученных изображений оценивали по описанным ниже методам.

Методы оценки качества изображения

Различные исследователи оценивают качество изображения в кинематографе неодинаково. Например, Блюмберг с сотрудниками [5] считают, что резкость изображения в кинематографе достигается даже несколько более высокая, чем это необходимо, тогда как Комар [6] высказывается о целесообразности повышения резкости.

Поскольку конечное суждение об уровне качества кинематографического изображения субъективно, очевидно, неизбежен различный подход к его оценке.

Многими исследователями, а также практикой установлено, что качество киноизображения при контрастировании ухудшается и по тоновоспроизведению, и по зернистости, и по резкости. Хотя эти недостатки могут выявляться в весьма различной степени в зависимости от объекта съемки и условий наблюдения, по-видимому, следует

стремиться к повышению качества по всем критериям, не допуская одновременно снижения какого-либо из них (например, ухудшения резкости с целью достижения меньшей зернистости). Принятие такой рабочей гипотезы исключает строгую ориентацию на критические значения того или иного критерия качества и допускает использование в данной работе сравнительных оценок.

Оценка тоновоспроизведения. Тоновоспроизведение определяли сопоставлением градационных характеристик негатива и полученных с этого негатива контратипов. По полученным значениям оптической плотности серой шкалы (тест № 2) вычерчивали кривую воспроизведения негатива контратипом. Такая кривая аналогична предложенной Джонсом [7] в графическом способе решения проблемы тоновоспроизведения с той лишь разницей, что в данном случае объектом является негатив, а копией с этого объекта — контратип. Поэтому кривую воспроизведения вычерчивали в координатах $D_{к-п} = f(D_{нег})$.

Отклонения от правильного тоновоспроизведения негатива могут быть выражены количественным критерием, который учитывает величины максимального и среднего градиентов кривой воспроизведения. Ввиду того что в практике обычно приближаются к равенству $\Delta D_{нег} = \Delta D_{к-п}$ (или, иначе, к среднему градиенту $\bar{g} = 1,0$), а небольшие отклонения от этого равенства компенсируют в позитивном процессе, для количественной оценки тоновоспроизведения можно удовлетвориться одной величиной — отношением g/g_{max} . Практическая ценность такого критерия, без сомнения, нуждается в проверке путем многочисленных сравнительных визуальных определений качества копий, полученных печатью с оригинального негатива и с контратипа, оцененного по предложенному отношению.

Оценка зернистости. Наиболее близким к практике методом оценки зернистости кинопозитива является, очевидно, проекционный метод, предусматривающий постоянное освещение образца (но не поля наблюдения) при уровне освещения, соответствующем освещенности киноэкрана. При этом желательно наблюдение образца вести в условиях кинопроекции — это позволило бы оценивать динамическую зернистость. Однако, учитывая, во-первых, данные Фризера [8] о связи между значениями

статической и динамической зернистости, во-вторых, технические трудности, возникающие при определении динамической зернистости (для поставленной цели — сравнительной оценки зернистости), наблюдать последнюю при статической проекции образца оказалось более желательным.

Для этого использовали проекционный аппарат «Микрофот» с объективом «Юпитер» с $F = 50$ мм. Изображение проецировали на экран с 15-кратным увеличением. Освещенность экрана без образца равнялась 140—150 лк, что соответствует требованиям к яркости кинопроекционных экранов [9]. Максимум зернистости при такой яркости экрана соответствует оптической плотности 0,4—0,6 [10], поэтому и наблюдения проводили приблизительно в указанном интервале плотностей. На экран одновременно проецировали два рядом расположенные позитивные изображения одного из полей сенситограммы, полученные печатью с негатива и с контратипа. Ввиду того что все полученные позитивы были равноплотными, то и указанные поля имели практически одинаковую оптическую плотность. Вначале наблюдатель, рассматривая изображение на расстоянии 25—30 см, проводил наводку на резкость, затем удалялся от экрана на такое расстояние, на котором структура обоих проецируемых изображений становилась практически неразличимой, и вновь приближался к экрану на расстояние, при котором для какого-либо из двух изображений обнаруживался переход от неравномерности в виде размытых пятен к неравномерности в виде агрегатов. Расстояние от глаза наблюдателя до экрана фиксировалось. Потом таким же образом (приближаясь к экрану) наблюдатель определял критическое расстояние для соседнего изображения. Определение зернистости всех образцов проводилось трехкратно пятью наблюдателями.

Фактор зернистости образцов позитивов, полученных печатью с негатива, определяли по формуле

$$G_{I'} = \frac{100 \cdot L}{m \cdot 25},$$

где 100 — коэффициент; L — среднее арифметическое значение критического расстояния от экрана до глаза наблюдателя в сантиметрах; m — кратность увеличения

изображения при проекции, 25 — расстояние нормального зрения в сантиметрах. Нетрудно видеть, что данная формула и предложенная Гороховским формула $G = \frac{100}{m_{пр}}$ [11] идентичны, так как в первой

из них величина, обратная $\frac{L}{m \cdot 25}$, также является предельным масштабом увеличения.

Фактор зернистости позитивов, полученных печатью с контратипа, определяли по формуле

$$G_{II} = \frac{L_{к-п}}{L_{нег}} \cdot G_I,$$

где $L_{к-п}$ и $L_{нег}$ — средние критические расстояния в сантиметрах, найденные для пары образцов позитивов, соответственно напечатанных с негатива. Кроме того, определяли отношение $L_{зр}/b_{эк}$ (где $L_{зр}$ — критическое расстояние от зрителя до экрана, м; $b_{эк}$ — полная ширина изображения на экране, м), отмечая ряд зрительного зала типового кинотеатра, которому соответствует данное отношение.

Методы определения частотно-контрастной характеристики и эффекта смежных мест. При оценке резкости позитивного киноизображения, получаемого печатью с контратипа, необходимо иметь в виду две противоположные тенденции: во-первых, снижение резкости изображения за счет диффузного светорассеяния и ореолов отражения, во-вторых, наличие эффекта смежных мест, который хотя и способствует меньшей потере резкости [12], однако, изменяя передачу микроконтраста и приводя к росту зернистости [13], существенно ухудшает качество изображения. В связи с этим определение частотно-контрастной характеристики, позволяющей оценить не только резкость изображения [6], но и наличие эффекта смежных мест [14], в данном случае является весьма полезным.

Для определения частотно-контрастной характеристики¹ измерения минимальных и максимальных почернений позитивных изображений описанного выше теста № 4

¹ В отличие от обычно принятого способа определения частотно-контрастной характеристики с применением синусоидальной миры здесь применяли прямоугольную миру.

проводили микрофотометром МФ-4 с измерительной щелью шириной 4 мк и длиной 660 мк. Аналогичным образом измеряли почернения изображения шкалы (тест № 2) и вычерчивали кривую зависимости оптических плотностей от логарифма относительной экспозиции негативного материала, на котором фотографировали тесты. Последние из указанных величин определяли по характеристической кривой негативной пленки. На такой кривой $D_{\text{поз}} = f(\lg E)$ отмечали величины максимальной и минимальной оптической плотности различных штрихов позитива тест-миры и определяли соответствующие этим плотностям величины логарифмов относительной экспозиции $\lg E$, а затем $\Delta \lg E$.

Контрастность изображения штриха и промежутка данной частоты определяли отношением

$$\frac{E_{\text{max}} - E_{\text{min}}}{E_{\text{max}} + E_{\text{min}}} = \frac{E_{\text{max}}/E_{\text{min}} - 1}{E_{\text{max}}/E_{\text{min}} + 1},$$

где E_{max} и E_{min} — максимальная и минимальная относительные экспозиции, соответствующие плотностям штриха и промежутка миры, а $E_{\text{max}}/E_{\text{min}}$ — антилогарифм $\Delta \lg E$. Частотно-контрастную функцию y определяли отношением величины контрастности изображения с переменным периодом изменения яркости к величине контрастности изображения с максимальным периодом изменения яркости.

По полученным значениям y вычерчена частотно-контрастная характеристика и определена критическая пространственная частота P_c , при которой частотно-контрастная функция y уменьшается в e раз.

Очевидно, что полное разделение противоположно направленных действий — ореола отражения от подложки и диффузного светорассеяния в слое, с одной стороны, и эффекта смежных мест при проявлении, с другой, — нереально. Тем не менее степень влияния указанных факторов при различных вариантах процесса контрастирования можно в некоторой мере определить, используя следующий прием. Вышеуказанным способом были вычерчены кривые зависимости оптических плотностей от логарифма относительной экспозиции негативного материала, но уже не для позитива, а для негатива, промежуточного позитива и контрастива, полученных последовательной печатью один с другого. Затем на этих кривых были отмечены значения

плотностей соответствующих изображений светлых и темных штрихов тест-объекта (тест № 4) частотой 9 мм^{-1} (напомним, что, по литературным данным [15, 16], приблизительно при такой частоте наблюдается наибольший контраст изображения, обусловленный эффектом смежных мест). При отсутствии эффектов светорассеяния и отражения света от подложки, а также эффекта смежных мест отмеченные на кривых оптические плотности деталей, относящиеся к негативу, промежуточному позитиву и т. д., располагались бы на одной и той же абсциссе. Однако здесь создается иное положение (рис. 3): плотности светлых и темных штрихов частотой 9 мм^{-1} повышаются (по сравнению с плотностями большего размера детали), что наблюдается на всех этапах получения изображений. Если повышенную плотность темного штриха следует отнести за счет эффекта смежных мест, то повышенную плотность промежутка естественно рассматривать как результат влияния, во-первых и главным образом, ореола отражения, во-вторых, светорассеяния фотографического слоя, эффект же смежных мест в данном случае содействует снижению

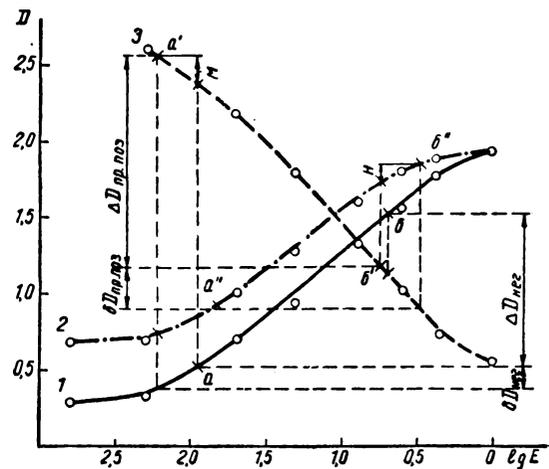


Рис. 3. Влияние ореола отражения, светорассеяния в фотографическом слое и эффекта смежных мест на плотности штриха при частоте 9 мм^{-1} :

1, 2 и 3 — кривые зависимости оптических плотностей от логарифма относительной экспозиции негативного материала для негатива (1), контрастива № 3 (2) и промежуточного позитива № 3 (3); a и b — оптическая плотность светлого и темного штрихов негатива; a' и b' — оптическая плотность тех же штрихов промежуточного позитива № 3; a'' и b'' — оптическая плотность тех же штрихов контрастива № 3

плотности штриха. Причем величину этого снижения определить затруднительно. Поэтому эффект смежных мест характеризуется лишь приростом плотности темного штриха (для пленки с обращением, наоборот, снижением плотности светлого штриха) m для промежуточного позитива или n для контратипа (см. рис. 3).

Чтобы получить сопоставимые между собой величины, не зависящие от способа измерения оптической плотности и формы характеристической кривой, заменяем m и n соответствующими им величинами $\delta D_{\text{нег}}$ и $\delta D_{\text{пр.поз}}$ и относим их к разности $b - a = \Delta D_{\text{нег}}$ или $a' - b' = \Delta D_{\text{пр.поз}}$, выражая величину эффекта смежных мест в процентах.

Так, величина эффекта смежных мест для промежуточного позитива будет равна

$$\frac{\delta D_{\text{нег}}}{\Delta D_{\text{нег}}} \cdot 100\%$$

Полученные результаты и их обсуждение

Рассматривая на рис. 4 кривые воспроизведения плотностей негатива первичными контратипами и табл. 3, нетрудно заметить, что наибольшими отклонениями тоновоспроизведения по сравнению с остальными

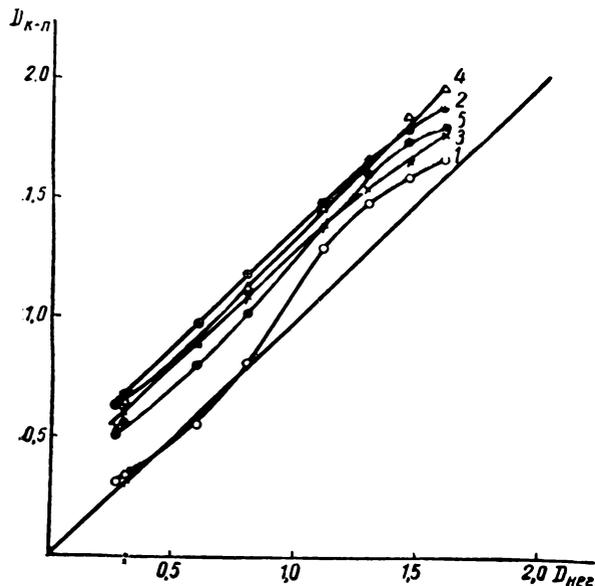


Рис. 4. Кривые воспроизведения первичными контратипами плотностей оригинального негатива:

1-5 — контратипы с № 1 по № 5

Таблица 3

Контратипы	\bar{g}	g_{max}	$\bar{g}' g_{\text{max}}$
№ 1	1,00	1,55	0,65
№ 2	0,95	1,05	0,90
№ 2-II	1,05	1,30	0,80
№ 3	0,95	1,00	0,95
№ 3-II	1,00	1,30	0,75
№ 4	1,05	1,10	0,95
№ 4-II	1,05	1,40	0,75
№ 5	0,95	1,15	0,85
№ 5-II	0,90	1,15	0,80

контратипами характеризуется контратип № 1, полученный с применением пленок дубльпозитив А и дубльнегатив А-1.

Из-за недостаточной фотографической широты этих пленок существенно снижается контрастность в светах и тенях и, наоборот, повышается контрастность полутонів изображения. Применение же других контратипных пленок, как это видно по кривым контратипов № 2, № 3 и № 4, может обеспечивать относительно правильное тоновоспроизведение подавляющего большинства современных кинонегативов художественных фильмов. Контратип № 5 несколько уступает трем упомянутым выше, однако и он обеспечивает лучшее тоновоспроизведение по сравнению с контратипом № 1.

При повторном контратипировании наблюдается (рис. 5) увеличение градационных искажений, однако для контратипов № 2-II и № 3-II они еще остаются относительно небольшими. Рассмотрение участков характеристических кривых, использованных при получении контратипа № 4-II, показывает, что в данном случае экспозиции при печати промежуточного позитива (№ 4-II) и контратипа (№ 4-II) были выбраны не оптимальные: излишне большая (приблизительно на два света кинокопировального аппарата) при печати промежуточного позитива и недостаточная (на 2—3 света) при печати контратипа. Данный пример показывает необходимость точной дозировки экспозиции при печати промежуточных позитивов и контратипов.

Приведенный краткий анализ тоновоспроизведения относится лишь к передаче больших по размеру деталей. Характер воспроизведения мелких деталей изображе-

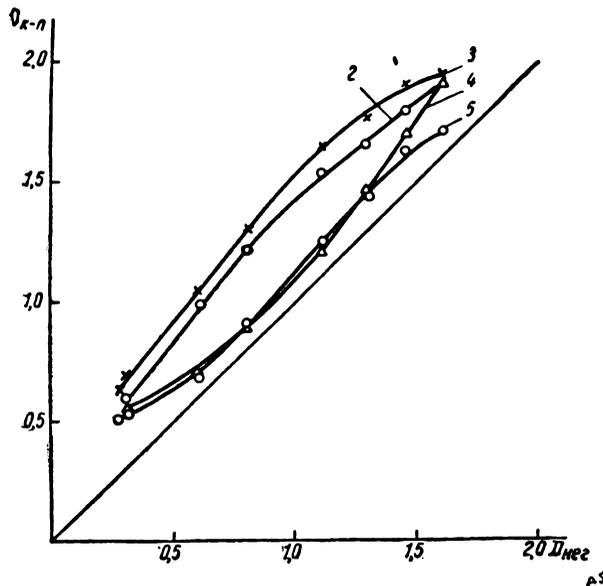


Рис. 5. Кривые воспроизведения вторичными контратипами плотностей оригинального негатива:

2-5 — контратипы с № 2-II по № 5-II

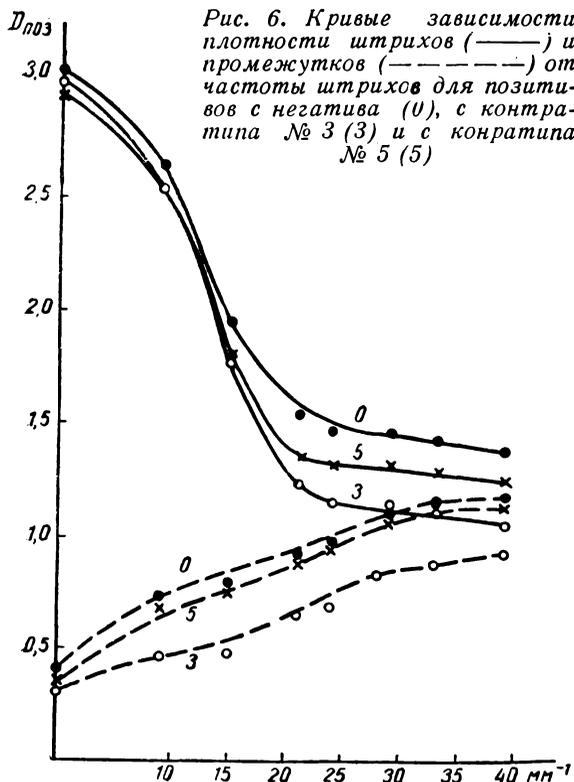


Рис. 6. Кривые зависимости плотности штрихов (—) и промежутков (---) от частоты штрихов для позитивов с негатива (0), с контратипа № 3 (3) и с контратипа № 5 (5)

ния показан на рис. 6. На рисунке изображены кривые зависимости плотностей штрихов и промежутков от частоты штрихов для трех позитивов, имеющих практически одинаковую плотность и контрастность (в обычном сенситометрическом понимании), из которых первый напечатан с негатива, второй с контратипа № 3 (контратипные пленки А-2) и третий с контратипа № 5 (пленка с обращением). Рассматривая кривые, можно заметить, что с увеличением частоты штрихов контрастность всех трех изображений уменьшается, причем для позитивов, полученных печатью с контратипов, это снижение больше, чем для позитива, напечатанного с негатива. Кроме того, позитив № 3 имеет две особенности: некоторое повышение контрастности (относительно позитива № 0) в диапазоне частот 9—15 мм⁻¹; мелкие детали этого изображения имеют меньшую плотность по сравнению с плотностью таких же деталей позитива, напечатанного с оригинального негатива. Позитив же, полученный печатью с контратипа № 5 (на пленке с обращением), не имеет этих особенностей.

Показанные на рис. 7, 8 и 9 частотно-контрастные характеристики кинопозитивов обладают несколько худшей резкостью изображения, полученного печатью с контратипа, по сравнению с изображением, напечатанным непосредственно с негатива. При этом изображения, полученные печатью с различных контратипов, также неравноценны: если частотно-контрастные характеристики позитивов № 2 и 3 практически одинаковы, а позитива № 4 несколько лучше, то те же характеристики позитивов № 1 и 5, будучи между собою близкими, уступают остальным.

Для оценки практического уровня резкости изображений, полученных печатью с негатива и различных контратипов, воспользуемся предложенной Комаром [6] формулой для критерия резкости кинематографического изображения:

$$K_E = \frac{P_E \cdot b_{пл}}{750} \cdot \frac{L_{зр}}{b_{экр}},$$

где: K_E — критерий резкости кинематографического изображения, с учетом условий наблюдения; P_E — критическая пространственная частота для результирующей частотно-контрастной характеристики сквозного кинематографического процесса; $b_{пл}$ —

иметь в виду, что преимущества более совершенных контрастных киноплёнок, которые способны обеспечивать лучшую резкость изображения, могут практически использоваться лишь при наличии высококачественной, хорошо отрегулированной кинопирировальной аппаратуры.

Из приведенных данных о зернистости позитивов, напечатанных с негатива и с различных контрастивов (рис. 10 и 11 и табл. 5), можно заключить следующее.

Во-первых, при условии получения негатива на относительно мелкозернистой плёнке (в данном случае на плёнке АМ-1) зернистость позитива, напечатанного с такого негатива, существенно меньше, чем зернистость любого позитива, напечатанного с рассматриваемых контрастивов. Во-вторых, сравнивая результаты, полученные для позитивов, которые напечатаны с различных контрастивов, следует отметить, что наименьшая зернистость свойственна позитиву № 5, который напечатан с контрастива, изготовленного на плёнке с обращением. В-третьих, зернистость позитивов, полученных печатью со вторых контрастивов, существенно выше. Например, в условиях обычной кинопроекции зернистость позитива № 3-II заметна на расстоянии от экрана, равном приблизительно 4-кратной ширине этого экрана. Иными словами, зернистость такого позитива будет заметной с большинства зрительских мест типового кинозала.

При оценке зернистости позитивов наблюдатели отмечали ее несколько различный характер. Так, например, размеры агрегатов у позитива № 3 и у позитива № 5

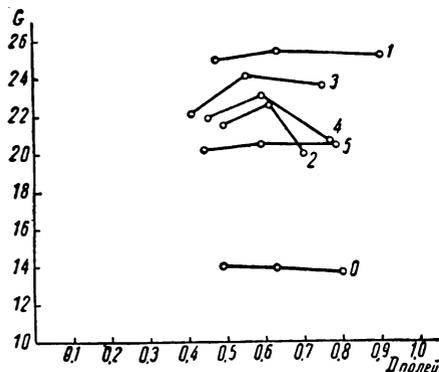


Рис. 10. Зернистость кинопозитивов, полученных печатью с негатива (0) и с первичных контрастивов № 1—№ 5 (1, 2, 3, 4, 5)

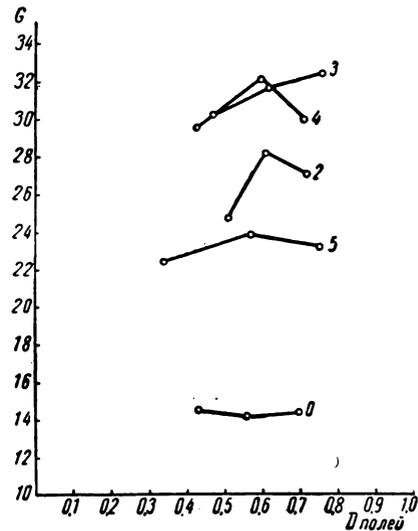


Рис. 11. Зернистость кинопозитивов, полученных печатью с негатива (0) и с вторичных контрастивов № 2-II—№ 5-II (2, 3, 4, 5)

Таблица 5

№ позитива	G (по Горюховскому) для D=0,6	Критические значения	
		$L_{зр}/b_{эк}$	№ ряда зрительного зала
0	14	1,6	2—3
1	25	3,0	12
2	23	2,7	10
2-II	28	3,4	14—15
3	24	2,9	11
3-II	33	4,0	19
4	23	2,8	10
4-II	32	3,9	19
5	21	2,4	8
5-II	24	2,9	11

визуально оценивали приблизительно одинаковыми, агрегаты у позитива № 3 резко очерчены, а у позитива № 5 очертания этих агрегатов имели более расплывчатый вид. Поэтому и зернистость такого позитива меньше зернистости позитива № 3.

Итак, повышенная контрастность позитива, напечатанного с контрастива, в диапазоне частот 9—15 мм⁻¹, пониженная плотность мелких деталей в таком позитиве, значительный рост зернистости, наблюдаемый в результате контрастирования с применением мелкозернистых плёнок, различный характер зернистости позитивов, по-

лученных печатью с разных контрастив, — все это указывает на наличие эффекта смежных мест при проявлении большинства контрастивных пленок.

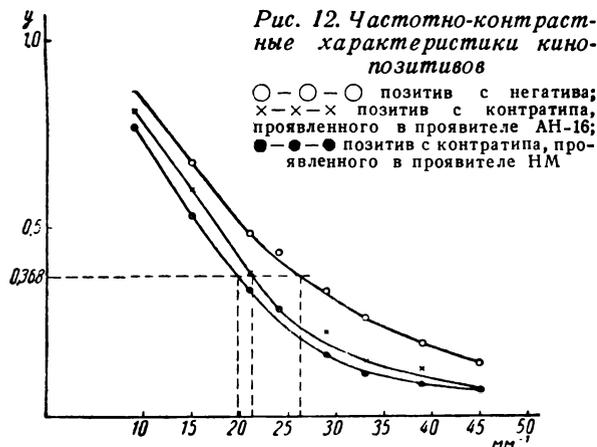
Таблица 6

Киноматериалы	Величина эффекта смежных мест $\frac{\delta D}{\Delta D} \cdot 100$
Промежуточный позитив № 1	10
Контрастив № 1	40
Промежуточный позитив № 2	18
Контрастив № 2	15
Промежуточный позитив № 3	15
Контрастив № 3	18
Промежуточный позитив № 4	19
Контрастив № 4	17
Контрастив № 5	0

В табл. 6 приведены найденные указанным методом величины собственного перечисленного промежуточным позитивам и контрастивам эффекта смежных мест.

Приведенные данные говорят о значительном эффекте смежных мест для всех промежуточных позитивов и контрастивов, за исключением контрастива № 5, полученного печатью на пленке с обращением.

Таким образом, сопоставление данных о величине эффекта смежных мест, собственного промежуточным позитивам и контрастивам, о зернистости полученных позитивов и характере этой зернистости, а также о характере воспроизведения мелких



деталей изображения в зависимости от их размера показывает большое значение эффекта смежных мест, который в процессе контрастирования в целом отрицательно влияет на качество киноизображения. Поэтому целесообразно совершенствовать контрастивные кинопленки и условия их проявления для снижения величины эффекта смежных мест (например, путем снижения максимального коэффициента контрастности проявления этих пленок или применением способа проявления, обеспечивающего наибольшее разрушение пограничного слоя проявителя).

Взаимосвязь между зернистостью и резкостью изображения и величиной эффекта смежных мест наиболее четко отражает результаты применения различного состава проявителей для проявления контрастивных пленок. На рис. 12 показаны кривые частотно-контрастной характеристики позитивов, полученных печатью с соответствующих контрастивов и с негатива. Эти кривые показывают, что проявитель АН-16 при проявлении весьма мелкозернистых пленок в некоторой степени способствует получению более резкого изображения. Данные же, приведенные в табл. 7, указывают на

Таблица 7

Кинопозитивы, полученные печатью	G (по Гороховскому) для D=0,6	Критическое значение $L_{зр}/b_{эк}$
С оригинального негатива	15	1,7
С контрастива, проявленного в проявителе НМ	22	2,6
С контрастива, проявленного в проявителе АН-16	27	3,2

то, что применение проявителя АН-16 приводит к большей зернистости изображения.

Наконец, данные табл. 8 указывают на значительно большую степень эффекта смежных мест, наблюдаемого с применением проявителя АН-16, чем и следует объяснить не только лучшую резкость изображения, полученного в данном случае, но и большую его зернистость.

Таким образом, полученные результаты указывают, что для проявления контрастивных пленок целесообразно применять те же

Таблица 8

Кинематериал	Проявитель	Величина эффекта смежных мест $\frac{\delta D}{\Delta D} \cdot 100$
Промежуточный позитив	НМ	8
То же	АН-16	37
Контратип	НМ	10
„	АН-16	15

мелкозернистые проявители, которые обычно применяют при проявлении кинонегативов.

Выводы

1. Исследован процесс контрастирования кинонегативов с применением различного типа контрастных киноплёнок. При этом осуществлена сравнительная количественная оценка изображений по тоновому произведению, зернистости и резкости.

2. Исследование показало, что выпускавшиеся контрастные киноплёнки дубльпозитив А и дубльнегатив А-1 имели недостаточную фотографическую широту, плохую защиту от ореолов отражения и диффузного светорассеяния в слое. Применение этих киноплёнок приводило к большой зернистости изображения.

3. Вновь разработанные плёнки дубльпозитив А-2 и дубльнегатив А-2 отличаются от ранее выпускавшихся контрастных киноплёнок большей фотографической широтой и обеспечивают лучшее тоновоспроизведение и более высокую резкость изображения.

4. Экспериментально подтверждена предпосылка о возможности и целесообразности использования для контрастирования одного сорта плёнки вместо двух.

5. Двухступенный процесс контрастирования приводит к заметному ухудшению

качества изображения, которое главным образом заключается в росте зернистости изображения.

6. Предложенный в данной работе способ оценки эффекта смежных мест показывает, что при проявлении контрастных киноплёнок такой эффект весьма значителен.

7. Целесообразно развивать работы по разработке плёнки с обращением для контрастирования, процесса ее обработки и по технике одноступенного процесса контрастирования.

В работе принимали участие Л. М. Грейдингер, А. В. Крупенина, Н. Н. Кузнецова, Е. И. Рожкова.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крылов Л. П., Грейдингер Л. М., Техника кино и телевидения, 1962, № 6, 1.
2. Васильев В. В., Крылов Л. П., Техника кино и телевидения, 1964, № 10, 51.
3. Крылов Л. П. Техника кино и телевидения, 1963, № 8, 7.
4. Altman I. H., Henn R. W., Photogr. Sci. and Eng., 1961, 5, 3, 129.
5. Блюмберг И. Б., Зязина Т. М., Кийляр Т. А., Терегулов Г. И., Техника кино и телевидения, 1961, № 8, 25.
6. Комар В. Г., Техника кино и телевидения, 1962, № 10, 1.
7. Jones L. A., Journ. Soc. Mot. Pict. Eng., 1931, 16, № 5, 568.
8. Frieser H., Fortschr. der Photogr., 1944, III, 73.
9. НОРМ-КИНО 50—58.
10. Lowry E. M., Journ. Opt. Soc. Am., 1936, 26, 65.
11. Гороховский Ю. Н., Методы фотографической сенситометрии, Госкиноиздат, 1946, 80.
12. Langner G., Müller R., Photogr. Kongress, 1963, 99, 3, 35.
13. Букин Ю. И., Успехи научной фотографии, 1960, VII, 219.
14. Lamberts R. L., Journ. Soc. Mot. Pict. and Tel. Eng. 1962, 71, 9, 635.
15. Powell P. G., Journ. Photogr. Sci., 1961, 9, 5, 312.
16. Брейдо И. И., Успехи научной фотографии, 1955, 1, 118.

Всесоюзный научно-исследовательский
кинофотоинститут

ЗВУКОУСИЛИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА ДЛЯ ЗАЛОВ МНОГОЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

681.84.086

Дано общее описание комплекта звукоусилительной аппаратуры для зала многоцелевого назначения на 4000 мест.

В 1961 г. во время строительства зала заседаний Кремлевского Дворца съездов коллективы сотрудников Научно-исследовательского кинофотоинститута, Центрального конструкторского бюро и ленинградского завода «Кинап» разработали комплексную электроакустическую систему для залов большой вместимости. Эта система позволила решить следующие задачи:

- 1) усиление звука при заседаниях с высоким коэффициентом акустического усиления;
- 2) стереофоническое усиление звука при театральных и концертных программах;
- 3) создание в зале регулируемой реверберации;
- 4) многоканальное стереофоническое и монофоническое воспроизведение фонограмм (кинофильмов и др.);
- 5) упорядочение микрофонного хозяйства в зале, достигнутое путем раздачи сигналов от микрофонов системы звукоусиления зала всем заинтересованным службам (радиовещанию, телевидению, кинохронике и др.).

Опыт эксплуатации зала Дворца съездов показывает, что, несмотря на большие размеры зала, здесь достигнуто качество звучания, недостижимое средствами архитектурной акустики даже в залах значительно меньшей вместимости. Обеспечены почти одинаковая слышимость на всех зрительных местах, хорошее акустическое усиление. Регулирование реверберации позволяет создать оптимальную реверберацию при любом использовании зала — от речевых выступлений до концертов. Появилась возможность одновременно получить в зале различную реверберацию для разных источников звучания (например, для голоса и оркестра).

В настоящее время в ряде городов Советского Союза строится и проектируется большое число крупных залов. Хотя все они имеют «основной профиль» (чаще всего это кинозалы), учитывая опыт Дворца съездов, их проектируют как многоцелевые. Электроакустическая аппаратура для новых залов построена по тем же принципам и выполняет

те же функции, что и аппаратура во Дворце съездов, но имеет ряд отличий. Аппаратура разработана в двух вариантах, рассчитанных для залов разной вместимости. Различаются варианты в основном мощностью усилительных каналов и громкоговорителей: КЗТУ-1 — для залов на четыре-шесть тысяч мест и КЗТУ-3 — для залов на две-четыре тысячи мест.

Первый комплект КЗТУ-3 предназначен для киноконцертного зала в Ташкенте, введенного в эксплуатацию к 40-летию Узбекской ССР. Приведенные здесь сведения относятся к этому комплекту.

Все озвучивание зала производится с помощью 30 стоваттных усилителей, составляющих 15 усилительных каналов (на рис. 1 показан общий вид главного усилительного шкафа 50У-29). Эти каналы выполняют следующие функции:

- 1) стереофоническое воспроизведение звука от микрофонов и фонограмм — пять каналов. Громкоговорители этих каналов расположены над сценой и за киноэкраном (рис. 2 и рис. 3);
- 2) воспроизведение в зале различных звуковых эффектов и речевое звукоусиление — четыре канала. Громкоговорители расположены на стенах и потолке зала;
- 3) усиление сигналов амбифонии — четыре канала, работающих на большое число мелких громкоговорителей, расположенных на стенах и потолке зала;
- 4) дополнительное подзвучивание отдельных зон зала — один канал;
- 5) обслуживание зрителей с частичной потерей слуха путем индукционного приема программы на слуховые аппараты — один канал.

Все мощные усилители имеют установочную частотную коррекцию в пределах ± 6 дБ на частотах 50 и 10 000 гц.

Стереофоническое звукоусиление осуществляется с помощью микрофонов, расположенных на сцене и в оркестре и включенных в пять стереофонических каналов. Максимальное количество одновременно работающих

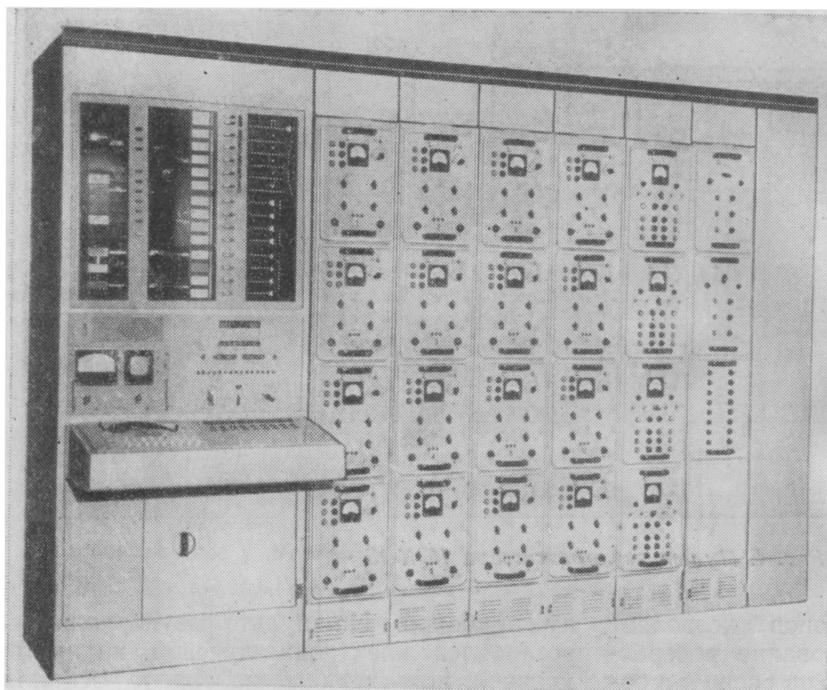


Рис. 1. Главный усилительный шкаф 50У-29

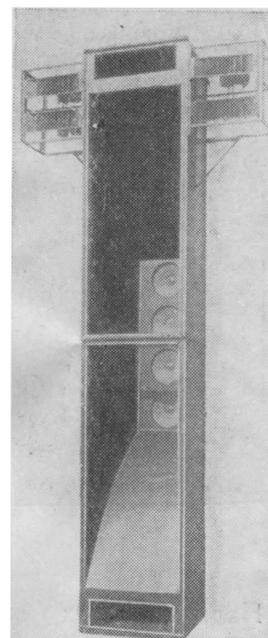


Рис. 2. Громкоговоритель заэкранный

щих микрофонов — 22. Усиление микрофонных сигналов сосредоточено на пульте звукорежиссера. В пульте для каждого микро-

фонного входа предусмотрены оперативная, частотная коррекция до ± 12 дБ на крайних частотах, а также установочные и оперативные регуляторы уровней. Кроме того, имеются регуляторы уровней в каждом из стереофонических каналов, действующих раздельно для группы микрофонов сцены и группы оркестра.

Предусмотрена возможность механического объединения канальных регуляторов.

При монофоническом звукоусилении производится объединение всех каналов.

Воспроизведение фонограмм кинофильмов, различных звуковых эффектов, музыкальных и других осуществляется через девять усилительных каналов, работающих на громкоговорители за экраном, над сценой, на стенах и потолке зала. На пульте звукорежиссера (рис. 4) предусмотрена частотная коррекция и поканальная регулировка уровней при воспроизведении фонограмм.

Амбиофоническая система комплекта включает в себя два магнитных ревербератора-амбиофона и комнату «эхо», причем можно последовательно включать амбиофон и комнату «эхо».

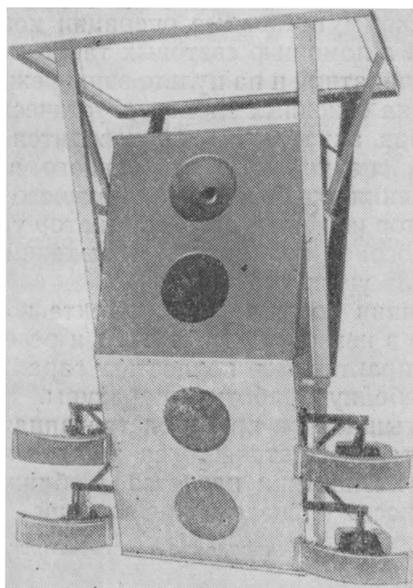


Рис. 3. Громкоговоритель порталный

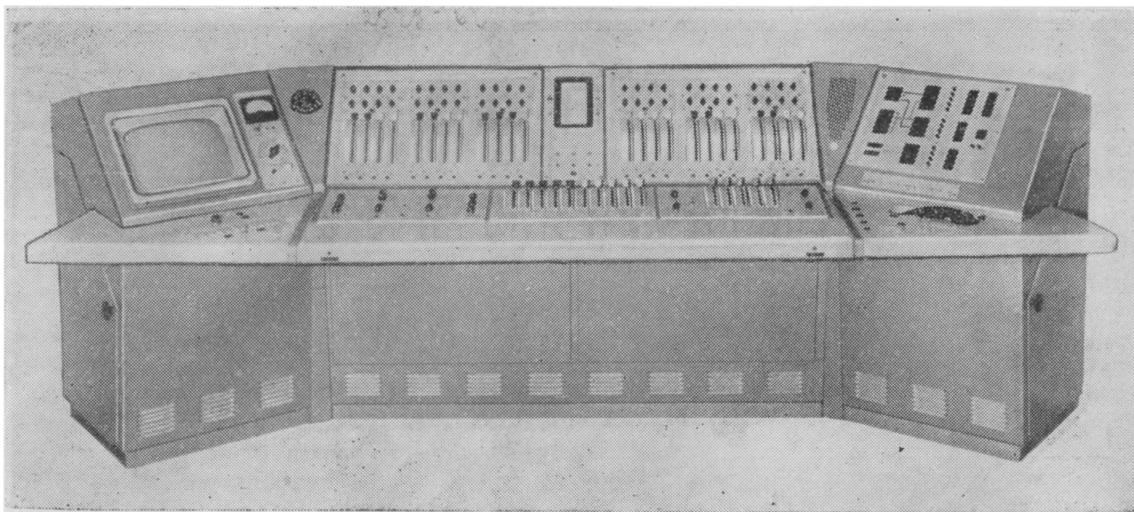


Рис. 4. Пульт звукорежиссера 100К-15

Наличие двух амбиофонов позволяет иметь независимое регулирование реверберации для источников звука на сцене и в оркестре. Комната «эхо» соединяется последовательно с одним из амбиофонов, что позволяет получить высокую временную плотность реверберационных сигналов и гибкую регулировку времени реверберации. Амбиофоны и комната «Эхо» получают сигналы по двум отдельным линиям (сцена, оркестр) от всех работающих микрофонов и от воспроизводимых фонограмм.

Сигналы от микрофонов складываются через регулировочные сопротивления, что позволяет дифференцировать уровни сигналов, поступающих в амбиофоническую систему.

На пульте звукорежиссера предусмотрены регулировка времени реверберации и уровня реверберационного сигнала, частотная коррекция и ряд дополнительных устройств для коммутации амбиофонов и комнаты «Эхо».

По-новому решена индикация уровней на пульте звукорежиссера. Опыт показывает, что стрелочные индикаторы уровня мало эффективны при многоканальной стереофонии, так как практически невозможно одновременно оценивать быстро меняющиеся уровни сигналов по пяти или большему чис-

лу приборов. На пульте звукорежиссера установлен электронно-лучевой индикатор уровней, позволяющий на экране осциллографической трубки одновременно наблюдать уровни в восьми каналах. Время интеграции прибора — около 20 мсек, динамический диапазон наблюдаемых уровней — более 30 дб.

При конструировании новой аппаратуры большое внимание уделено надежности, резервированию и удобству эксплуатации.

Все коммутационные операции контролируются с помощью световых табло на пульте в аппаратной и на пульте звукорежиссера, проверка основных электроакустических параметров аппаратуры производится с помощью специального встроенного в пульт управления прибора, совмещающего в себе генератор низких частот, индикатор уровней, осциллограф, измеритель искажений и измеритель уровня шумов.

Принцип построения комплекта и примененные в нем средства защиты и резервирования практически полностью гарантируют бесперебойную работу аппаратуры.

Промышленное производство аппаратуры для остальных строящихся залов многоцелевого назначения начнется в ближайшее время после проведения испытаний.

Центральное конструкторское бюро

СЛЕДУЕТ ЛИ ПЕРЕХОДИТЬ НА МАГНИТНУЮ ФОНОГРАММУ ВМЕСТО ФОТОГРАФИЧЕСКОЙ?

ОБ ОПЫТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ФИЛЬМОВ С МАГНИТНЫМИ ФОНОГРАММАМИ

В Киевском кинотеатре им. А. П. Довженко в 1963—1964 гг. были испытаны двухканальные звуковоспроизводящие головки, предложенные Киевской киностудией им. А. П. Довженко и демонстрировались фильмы с универсальной (фотографической и двухканальной магнитной) фонограммой — обычные и один широкоэкранный. Имея некоторый опыт в эксплуатации фильмов с универсальной фонограммой, нам хочется высказаться о целесообразности применения двухканальных магнитных фонограмм и частично ответить на статью А. Ф. Векленко «О применении магнитной фонограммы в 35-мм фильмокопиях обычного формата».

В своей статье А. Ф. Векленко производит расчет стоимости перевода всех киноустановок и фильмофонда на магнитную фонограмму и получает значительную сумму (15—30 млн. руб.), к которой нужно прибавить еще и эксплуатационные расходы, которые, по словам А. Ф. Векленко, будут составлять 12 млн. руб. в год; а переводить широкоэкранные киноустановки на магнитную фонограмму не нужно, — пишет он, — потому что в кинотеатрах с повышенными требованиями уже и сейчас используется магнитная фонограмма. Но ведь это ни в коей мере не может относиться к широкоэкранным кинотеатрам! Все использование магнитной фонограммы в широкоэкранных кинотеатрах сводится к установке дорогостоящей стереофонической аппаратуры. Количество широкоэкранных кинотеатров в нашей стране растет, значит, растут суммы, затраченные на стереофоническую аппаратуру, а зрителю не становится лучше от затраченных денег — и в обычном, и в широкоэкранном кинотеатре зритель слышит одинаково посредственное звучание фотографической фонограммы. Культурные запросы населения повышаются, а качество звуковоспроизведения остается на прежнем уровне.

В статье В. Л. Трусьюко и А. В. Чернооченко есть предложение перевести на магнитное воспроизведение обычных фильмов только широкоэкранный сектор кинотеатров, где уже имеется стереофоническое оборудование и переделки сводятся только к установке сменных магнитных головок. Авторы предлагают пока наладить выпуск лишь части тиража фильмов с магнитными фонограммами (160 копий каждого фильма), и это, пишут они, позволит хотя бы частично использовать дорогостоящее стереофоническое оборудование и повысить качество звучания. По мере роста числа широкоэкранных кинотеатров будет расти и количество выпускаемых копий с магнитной фонограммой. Так что эксплуатационные расходы за счет более высокой стоимости копий с магнитной фонограммой будут на 8,5 млн. руб. меньше; да еще нужно учесть, что двухканальная фонограмма стоит намного дешевле четырехканальной.

Дополнительные капиталовложения будут меньше, чем по расчетам т. Векленко, если не переделывать передвижные проекторы и кинопроекторы КПП-1 и

КПП-2 (кинопроекторы КПП-1 и КПП-2 и без перехода на двухканальную стереофонию часто переоборудуют для демонстрации широкоэкранных стереофонических копий).

Так что расчеты т. Векленко нельзя признать убедительными.

В нашем кинотеатре были установлены легкосъемные двухканальные магнитные головки. В течение нескольких дней мы демонстрировали фильм «Ехали мы, ехали» с универсальной фонограммой и получили много отзывов (письменных и устных) от зрителей. Все зрители отмечали удивительно приятное звучание фильма. Действительно, различие в качестве звучания магнитной и фотографической фонограмм очень велико: при демонстрировании фильма с магнитной фонограммой заметно повышается качество звуковоспроизведения, разборчивость пения и речи.

Качественные преимущества магнитной фонограммы неоспоримы, а явное различие между звучанием фотографической и магнитной фонограмм очень заметно для зрителей. В этом мы еще раз убедились, демонстрируя второй фильм с универсальной фонограммой — фильм-оперу «Наймичка».

В нашем кинотеатре демонстрировался и широкоэкранный фильм с двухканальной записью звука. Это фильм «Юнга со шхуны Колумб». Качество звучания его намного превосходило звучание широкоэкранных фильмокопий с фотографической записью звука. Нам было очень удобно сравнивать звучание двухканальных магнитных фонограмм с фонограммами фотографическими, так как в кинотеатре одновременно были копии и с универсальными, и с фотографическими фонограммами. Из двух фотографических фонограмм мы выбрали копию с лучшей по звучанию фонограммой и сравнивали ее со звучанием магнитных фонограмм. Сравнение говорит в пользу двухканальной магнитной фонограммы.

Конечно, магнитные головки в процессе работы изнашиваются, но надо учитывать, что сейчас ведутся работы по внедрению износостойчивых головок. Конструкция, предложенная киностудией им. А. П. Довженко, позволяет любому киномеханику быстро (в течение 30 сек) перейти от демонстрации фильмов с четырехканальной фонограммой, например, к демонстрации фильмов с двухканальной фонограммой или наоборот. Это, естественно, очень удобно в эксплуатации. Регулировка магнитных головок в магнитных блоках производится предварительно.

Учитывая, что двухканальная магнитная запись звука намного лучше фотографической (при работе и с обычными, и с широкоэкранными фильмокопиями), а также простоту переоборудования кинотеатров (особенно широкоэкранных) под двухканальное воспроизведение, нужно шире и быстрее внедрять в киносеть это предложение Киевской студии.

И. К. ЦИВАДИЦ,
технический руководитель
кинотеатра им. А. П. Довженко

В. Ф. ВАЩЕНКО,
кинотехник кинотеатра

Публикуются отклики на статью В. Л. Трусьюко и А. В. Чернооченко и статью А. Ф. Векленко, напечатанные в № 1 нашего журнала за 1964 г.

*
*
*

Херсонское Управление кинофикации провело практические испытания копии фильма «Ехали мы, ехали» с универсальной (фотографической и магнитной) фонограммой. Эта фильмокопия демонстрировалась в ряде широкоэкранных кинотеатров области. Так, в широкоэкранном кинотеатре «Дружба» (гор. Геническ) на предварительно отрегулированной аппаратуре магнитного воспроизведения на протяжении 25 сеансов воспроизводилась магнитная двухканальная фонограмма, а на трех сеансах — фотографическая.

Сравнительные испытания показали безусловные качественные преимущества магнитной фонограммы. По отзывам киноработников Генического района магнитная фонограмма звучала в кинотеатре значительно лучше фотографической, хотя и качество последней было хорошим.

Сравнительное прослушивание фильмокопии с магнитной и фотографической фонограммой в кинотеатре им. Коминтерна (гор. Херсон) также продемонстрировало качественные преимущества магнитной фонограммы.

Двухканальная стереофоническая запись музыки создает хорошую разборчивость речи, пения и по-

вышает естественность звучания; отсутствует шум в паузе и «доннер-эффект» (шум запыливания).

Возможность демонстрации универсальной фильмокопии сначала в широкоэкранных кинотеатрах с магнитным воспроизведением, а затем в обычной киносети делает их выпуск экономически целесообразным.

Поскольку по сообщению представителей киностудии им. А. П. Довженко в таких фильмокопиях возможно применение выводимых в зал звуковых эффектов, что повысит выразительные возможности фильма, целесообразно продолжить исследовательские работы в этом направлении.

Большой интерес для широкоэкранных киносети представляет показанная представителями киностудии конструкция сменных магнитных головок. Выпуск таких головок, предварительно регулируемых на заводе, позволит обеспечить высокое качество магнитного звуковоспроизведения во всех кинотеатрах, как при демонстрации универсальных, так и имеющихся в прокате широкоэкранных фильмов с магнитной фонограммой.

П. Ю Л И С,
заместитель начальника Херсонского
Управления кинофикации

О 35-мм ФИЛЬМОКОПИЯХ С РАЗЛИЧНЫМИ ФОНОГРАММАМИ

За время, прошедшее после опубликования статьи «О внедрении магнитных фонограмм в обычные 35-мм фильмокопии», киностудия им. А. П. Довженко совместно с кинопрокатом Украинской ССР продолжала экспериментальные работы по применению магнитных фонограмм в фильмокопиях. Вслед за экспериментальными копиями фильма «Ехали мы, ехали» были выпущены и испытывались в киносети копии с двухканальными магнитными фонограммами фильма-оперы «Наймичка» и широкоэкранный — «Юнга со шхуны Колумб».

Накопленный в киносети опыт, а также сведения из кинотехнической литературы позволяют произвести сравнение фильмокопий с различными фонограммами как по качеству звучания, так и по удобствам в прокате и экономическим показателям.

Фильмокопия со стандартной фотографической фонограммой обладает высокими экономическими показателями и большими удобствами в прокате. Однако фотографическая фонограмма не может обеспечить высокого качества звучания и, тем более, стереофонического эффекта. Здесь уместно отметить, что утверждение т. Векленко о том, что различие качества магнитной и фотографической фонограмм не столь велико, чтобы могло быть обнаружено зрителем, ничем не обосновано. Статистические испытания с сотнями и даже тысячами экспертно-показаний на каждую точку, проведенные в институте связи под руководством проф. И. Е. Горона, заставляют отдать безусловное предпочтение магнитной фонограмме.

Фильмокопии с четырехдорожечными магнитными фонограммами (существующая и универсальная по

проекту НИКФИ) обеспечивают высокое качество звучания и стереофонический эффект, но обладают крайне низкими экономическими показателями и неудобны в прокате. Очень существенным недостатком универсальной фонограммы по проекту НИКФИ является невозможность применения ее в обычных неширокоэкранных фильмокопиях (из-за недопустимого уменьшения ширины кадра магнитной дорожкой центрального канала).

Промежуточное положение занимает фильмокопия с одноканальной магнитной фонограммой, расположенной на месте фотографической. Наиболее существенные недостатки такой фильмокопии — невозможность передачи стереофонического эффекта и отсутствие фотографической фонограммы. Последнее, в связи со сравнительно малым количеством кинотеатров, имеющих стереофоническое оборудование (в настоящее время в Украинской ССР почти 60% широкоэкранных киноустановок не имеют стереофонического оборудования), приведет к неполному использованию фильмокопий областными конторами кинопроката.

Фильмокопия с магнитной двухканальной фонограммой обеспечивает достаточно высокое качество звучания (включая стереофонический эффект), удобна в прокате и требует сравнительно небольших капиталовложений при внедрении.

По этим причинам авторы статьи считают целесообразным применение двухканальной магнитной фонограммы не только в обычных, но и в широкоэкранных фильмокопиях.

В. Л. ТРУСЬКО,
А. В. ЧЕРНООЧЕНКО

НУЖНО ИСКАТЬ И ДРУГИЕ ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ФОНОГРАММЫ

В материалах дискуссии по статье тт. Трусько и Чернооченко, где они предлагают заменить фотографическую фонограмму 35-мм массовых фильмокопий на магнитную, обращает на себя внимание тот факт, что никто из участников не отрицает необходимости весьма крупных капиталовложений, необходимых для такой операции (спор идет лишь о цифрах).

Не отрицается также и большая организационно-техническая сложность предлагаемого мероприятия и, что еще более существенно, неизбежность возрастания эксплуатационных расходов.

Приводимые отзывы зрителей о хорошем качестве звучания магнитных фонограмм в нескольких театрах никаких сомнений не вызывают, но и ничего не доказывают: можно с уверенностью утверждать, что зрители были бы также довольны, если бы им предложили фотографическую фонограмму не рядовой печати, а изготовленную в оптимальных условиях.

Ссылка авторов предложения на исследование И. Е. Горона и его сотрудников совершенно безосновательна, ибо в этих работах прямого сравнения качества двух видов фонограмм отнюдь не производилось, а пользоваться общими данными о слышимости искажений следует всегда с учетом конкретных обстоятельств. В нашем случае это наличие высокого уровня шума в зрительном зале и всего лишь однократное применение процесса фотографической записи. В силу наличия этих условий качест-

во звучания хорошей магнитной и хорошей фотографической фонограмм в зрительном зале оказывается практически одинаковым (вопроса о стереофонии мы здесь не касаемся, о нем сказано в предыдущей заметке).

Если же задаваться целью экспериментальной проверки этого факта, то следует обеспечить, чтобы фонограммы сравниваемых типов были изготовлены каждая в своих оптимальных условиях, без этого эксперимент ценности не представляет. Вызывает сожаление, что никто из читателей журнала и в первую очередь работники студий, кинокопировальных фабрик и специалисты по тиражированию фильмов не высказались о перспективах быстрого и радикального улучшения качества фотографической фонограммы массовых копий.

Существующее качество фонограммы не может быть далее терпимо; фонограмма — по качеству самое узкое место во всем тракте звуковоспроизведения. Однако не следует думать, что далеко не простой и дорогостоящий переход на магнитную фонограмму автоматически решит вопрос о качестве звуковоспроизведения.

Настоятельно рекомендую тем, кто этого еще не сделал, ознакомиться со статьей Н. И. Смирнова, посвященной опыту эксплуатации магнитной фонограммы на 16-мм копиях (ТКиТ, 1964, № 10).

А. Ф. ВЕКЛЕНКО

ОТ РЕДАКЦИИ

Вопрос о качестве фонограммы массовых фильмокопий является очень острым, и безусловной заслугой тт. Трусько и Чернооченко является уже то, что они привлекли к нему внимание нашей технической общественности. О способах решения задач, стоящих перед нами в этой области, можно спорить и на страницах журнала. Редакция приглашает специалистов выступить с конкретными предложениями и надеется, что заинтересованные организации (в частности, Управление кинофикации и кинопроката) выскажутся по существу поднятого вопроса и сообщат читателям журнала о планах своих мероприятий.

Б. И. РАПОПОРТ

ИНФОРМАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОПТИЧЕСКОГО ЗВЕНА ОБЗОРНОЙ ТЕЛЕВИЗИОННОЙ СИСТЕМЫ

621.397.613

Рассмотрена обзорная телевизионная система с объективом, сфокусированным на гиперфокальное расстояние. Произведена оценка информационной пропускной способности такой системы в случае, когда потери информации имеют место только в оптическом звене. Показано наличие максимума этой величины при изменении входного зрачка объектива, и получено соотношение для определения оптимальной величины входного зрачка.

Введение

Развитие промышленного и специального телевидения, необходимость использования телевидения для изучения космического пространства ставят новые задачи перед разработчиками телевизионных систем. Особенностью многих типов систем прикладного

телевидения является необходимость работы без оператора, откуда вытекает требование максимальной простоты аппаратуры и возможности бесподстроечной ее эксплуатации. Весьма часто телевизионная система должна просматривать окружающее пространство в большом угле обзора, в пределе осуществляя обзор по сфере.

Одним из наиболее распространенных вариантов такой системы является устройство, в котором при обзоре по сфере отсутствует возможность производить подфокусировочные перемещения объектива. Естественным является стремление подобрать объектив таким образом, чтобы потери информации в системе были наименьшими. Наиболее рациональным является решение этой задачи с помощью методов теории информации.

Известно, что увеличение входного зрачка увеличивает количество пропускаемых квантов и тем самым обеспечивает большее число различных градаций. Вместе с тем существенное увеличение входного зрачка объектива приводит к увеличению кружка рассеяния и увеличению потерь пространственной информации. Если определить изменение количества информации в зависимости от диаметра входного зрачка D и найти максимум количества передаваемой информации, то можно определить оптимальную величину D . Хотя приводимый далее расчет дается для идеальной системы, он может быть использован для реальных телевизионных систем. В этом случае необходимо учесть потери, вносимые трубкой и другими звеньями телевизионной системы.

Пусть необходимо произвести телевизионной системой обзор по сфере, т. е. в угле 4π стерадиан (рис. 1). Пределы изменения расстояния до объекта — от L_{min} до бесконечности. Угловое разрешение телевизионной системы составляет β' радиан. Освещенность наблюдаемого объекта $E_{об}$, а коэффициент отражения ρ . Минимальная пороговая

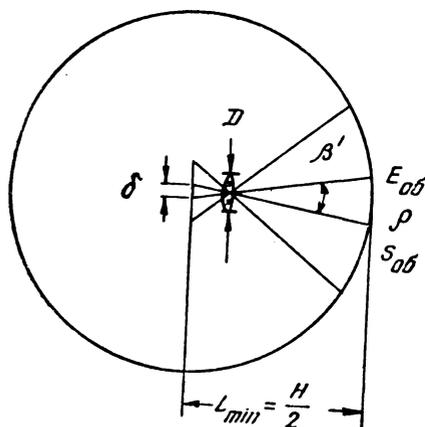


Рис. 1. Оптическая схема обзорной системы

энергия элементарного объема, достаточная для различения одной градации, равна W''_1 . Рассматривается такая система воспроизведения, в которой число ступеней передаваемой энергии определяется только флуктуациями излучения и потерями в оптическом звене [1]. Наблюдаемый объект может находиться в любом месте осматриваемого пространства, причем корреляция между значениями энергии для любой пары элементарных объемов отсутствует. Неопределенность нахождения объекта в поле зрения, требование возможности безоператорной работы при минимальном времени обзора накладывают ограничение конструктивного характера — отсутствие фокусировочных перемещений объектива.

В этом случае при заданных расстояниях наблюдения от L_{min} до ∞ производится наводка объектива на гиперфокальное расстояние H с тем расчетом, чтобы передняя и задняя границы глубины резко изображаемого пространства были соответственно равны $\frac{H}{2}$ и ∞ . Естественно, что максимальный интерес представляет рассматривание объектов с заданной разрешающей способностью на наиболее близком расстоянии, так как это позволяет получить информацию о наименьших деталях в пространстве объектов. Кроме того, объекты, находящиеся ближе к объективу, закрывают объекты, расположенные вдали, и при равновероятном нахождении предмета в пространстве объектов вероятность наблюдения его на близком расстоянии больше, чем при удалении. Целесообразно производить расчет системы по минимальному расстоянию до объекта, если задана необходимая угловая разрешающая способность и пределы изменения расстояний.

Требуется определить оптимальное значение входного зрачка оптической системы D_{opt} для получения наибольшего количества информации при обзоре по сфере $I_{сф. max}$.

Расчет предельного количества информации, пропускаемого оптическим звеном

Когда наводка объектива произведена на гиперфокальное расстояние, величина минимального расстояния L_{min} до объекта равна половине гиперфокального расстояния $\frac{H}{2}$

и зависит от кружка рассеивания [2]

$$L_{min} = \frac{H}{2} = \frac{f^2}{2\delta} \left(\frac{f}{D} \right) = \frac{f^2 \dot{O}}{2\delta}, \quad (1)$$

где f — фокусное расстояние объектива; D — диаметр входного зрачка объектива; $\dot{O} = \frac{D}{f}$ — относительное отверстие объектива; δ — диаметр кружка рассеяния в плоскости изображения.

Отсюда

$$\delta = \frac{f^2 \dot{O}}{2L_{min}} \quad (2)$$

или

$$\delta = \frac{fD}{2L_{min}}. \quad (2a)$$

Угловая разрешающая способность, считая элементарную площадку квадратом со стороной δ , определится как

$$\beta'_{(стерад)} = \frac{\delta^2}{f^2} = \frac{f^2 \cdot \dot{O}^2}{4L_{min}^2} \quad (3)$$

после подстановки (2).

Общее число элементов N_{cf} при обзоре по сфере равно

$$N_{cf} = \frac{4\pi}{\beta'} = \frac{16\pi L_{min}^2}{f^2 \dot{O}^2}$$

или, учитывая, что

$$\dot{O} = \frac{D}{f},$$

$$N_{cf} = \frac{16\pi L_{min}^2}{D^2}. \quad (4)$$

Количество информации идеальной системы в зависимости от входной энергии и числа элементов

$$I_B = N \log \left(\frac{\sqrt{\frac{8W_m}{NW_1''} + 1} + 1}{2} \right),$$

где N — число элементов; W_m — максимальное значение полной входной энергии.

Обозначая $\frac{W_m}{N} = W_m''$ максимальную входную энергию элементарного объема, имеем для числа градаций $m \gg 1$

$$I_B \approx \frac{N}{2} \log \frac{2W_m''}{W_1''}.$$

Тогда количество информации при обзоре по сфере для идеальной системы

$$I_{cf, \text{ид}} = \frac{N_{cf}}{2} \log \frac{2W_m''}{W_1''}$$

или, подставляя значение N_{cf} (4)

$$I_{cf, \text{ид}} = \frac{8\pi L_{min}^2}{D^2} \log \frac{2W_m''}{W_1''}.$$

Количество информации, проходящееся на один элемент идеальной системы

$$I''_{cf, \text{ид}} = \frac{1}{2} \log \frac{2W_m''}{W_1''}. \quad (5)$$

Если учесть потери в оптическом звене системы, то количество информации, проходящееся на один элемент [1]

$$I''_{cf} = I''_{cf, \text{ид}} - \frac{1}{2} \log J, \quad (6)$$

где

$$J = \frac{1}{\xi^2} = \frac{4L_{min}^2}{\tau D^2}. \quad (7)$$

J — коэффициент, характеризующий отступление реальной системы от идеальной; ξ — коэффициент, характеризующий уменьшение отношения сигнал/шум от входа к выходу системы; τ — коэффициент пропускания оптики.

Подставляя (5) и (7) в (6), получим

$$I''_{cf} = \frac{1}{2} \log \frac{2W_m''}{W_1''} - \frac{1}{2} \log \frac{4L_{min}^2}{\tau D^2}.$$

Общее количество информации при обзоре по сфере и наблюдении объектов, находящихся на минимальном расстоянии,

$$\begin{aligned} I_{cf} &= N_{cf} I''_{cf} = \frac{16\pi L_{min}^2}{D^2} \times \\ &\times \left(\frac{1}{2} \log \frac{2W_m''}{W_1''} - \frac{1}{2} \log \frac{4L_{min}^2}{\tau D^2} \right) = \\ &= \frac{16\pi L_{min}^2}{D^2} \left(\log \sqrt{\frac{2W_m''}{W_1''}} - \log \frac{2L_{min}}{\sqrt{\tau} D} \right). \end{aligned}$$

После преобразований получим

$$I_{cf} = \frac{16\pi L_{min}^2}{D^2} \log \sqrt{\frac{W_m''}{2W_1''}} \frac{\sqrt{\tau}}{L_{min}} \cdot D$$

или

$$I_{cf} = \frac{16\pi L_{min}^2}{D^2} \log P_0 D, \quad (8)$$

где

$$P_0 = \sqrt{\frac{W_m''}{2W_1''}} \frac{\sqrt{\tau}}{L_{min}}.$$

Оценка диаметра входного зрачка, обеспечивающего наибольшее количество пропускаемой информации

Из (8) видно, что количество информации при заданных условиях задачи зависит от изменения величины входного отверстия объектива. Определим максимальное количество информации при переменном D . Для этого приравняем нулю производную

$$\begin{aligned} \frac{\partial I_{\text{сф}}}{\partial D} &= -\frac{32\pi L_{\text{min}}^2}{D^3} \log P_0 D + \\ &+ \frac{16\pi L_{\text{min}}^2}{D^3} \log e = 0; \\ -\frac{16\pi L_{\text{min}}^2}{D^3} (2 \log P_0 D - \log e) &= 0; \\ \log P_0 D &= \frac{1}{2} \log e = \log \sqrt{e}, \end{aligned}$$

отсюда $P_0 D = \sqrt{e}$, т. е. $D = \frac{\sqrt{e}}{P_0}$.

Откуда получаем значение оптимального размера входного отверстия

$$D_{\text{opt}} = \sqrt{\frac{2W_1'' e}{W_m'' \tau}} L_{\text{min}}. \quad (9)$$

Следовательно, для получения максимального количества информации при заданных условиях диаметр входного отверстия объектива необходимо выбирать равным оптимальному значению, которое зависит от соотношения входных энергий, минимального расстояния до объекта и прозрачности оптики.

Используя соотношение (9), можно графически представить зависимость величины оптимального входного отверстия от минимального расстояния до объекта при различных соотношениях входных элементарных энергий (т. е. при различном числе градаций на входе) и $\tau = 0,8$ (рис. 2). При этом связь между количеством энергии и числом градаций определяется из соотношения

$$W_m'' = \frac{m(m+1)}{2} W_1'',$$

которое при $m \gg 1$ дает

$$m \cong \sqrt{\frac{2W_m''}{W_1''}}.$$

Физически необходимость выбора оптимального D объясняется тем, что при увеличении по сфере (или при осмотре заданной постоянной площади) увеличение входного отверстия приводит, с одной стороны, к увеличению количества энергии, а следовательно, и числа различаемых градаций на выходе, а с другой стороны, к увеличению кружка рассеяния, т. е. уменьшению общего числа элементарных площадок. Как видно из формулы (9), при достаточно большом значении максимальной входной энергии мы можем уменьшить входное отверстие и этим увеличить число элементарных площадок за счет уменьшения кружка рассеяния.

Для определения максимального количества информации подставляем значение D_{opt} в (8)

$$\begin{aligned} I_{\text{сфmax}} &= \frac{16\pi L_{\text{min}}^2 P_0^2}{e} \log \sqrt{e} = \\ &= \frac{8\pi}{e} \cdot \log \sqrt{e} \cdot \frac{W_m''}{W_1''} \cdot \tau \end{aligned}$$

или

$$I_{\text{сфmax}} = \frac{4\pi \cdot \log e}{e} \frac{W_m''}{W_1''} \tau. \quad (10)$$

При оптимально выбранном D максимальное количество информации не зависит от

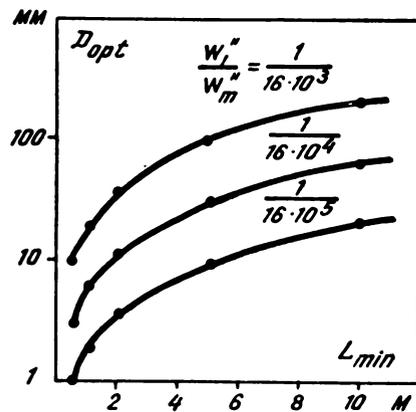


Рис. 2. Зависимость оптимальной величины входного отверстия объектива от минимального расстояния до объекта при различных

$$\frac{W_1''}{W_m''} \quad \text{и} \quad \tau = 0,8.$$

D и L_{min} , а зависит только от прозрачности оптики и от соотношения максимальной и единичной энергии элементарного объема. Но для того чтобы выбрать D_{opt} , необходимо знать L_{min} . Для различных минимальных расстояний необходимо выбирать разные D_{opt} .

При $D = D_{opt}$ величина кружка рассеяния из (2а) и (9)

$$\begin{aligned} \delta_{opt} &= \frac{f D_{opt}}{2 L_{min}} = f \sqrt{\frac{W_1''}{2 W_m''}} \frac{\sqrt{e}}{\sqrt{\tau}} = \\ &= f \sqrt{\frac{W_1''}{W_m''}} \cdot \sqrt{\frac{e}{2\tau}}. \end{aligned} \quad (11)$$

Отсюда следует, что выбор элемента разложения (так как он связан с кружком рассеяния) будет зависеть от соотношения энергий, прозрачности оптики и фокусного расстояния объектива.

Обсуждение результатов

Известно [1], что для идеальной одно-элементной системы $W_1'' = 7 \cdot 10^{-19}$ Дж. При различных соотношениях входных энергий подсчитана зависимость $\delta_{opt} = F(f)$ и построены соответствующие графики (рис. 3 и 4). Видно, что при увеличении входной

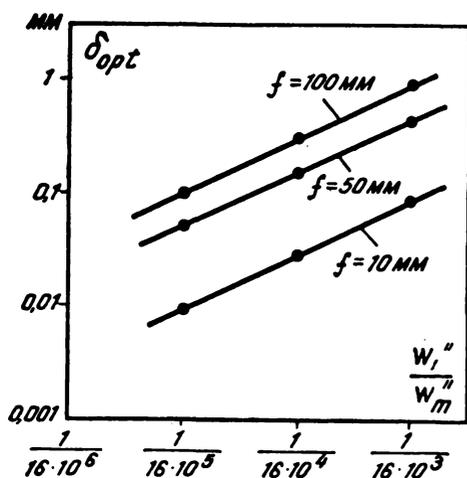


Рис. 3. Зависимость оптимального кружка рассеяния от фокусного расстояния объектива при различных отношениях элементарных входных энергий и $\tau = 0,8$

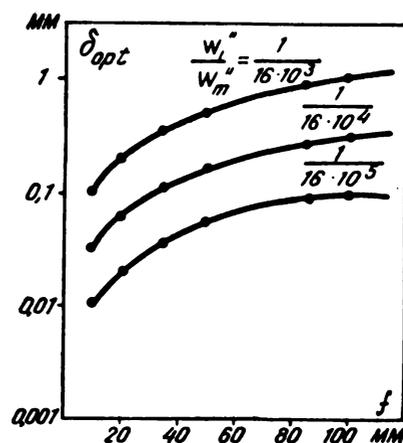


Рис. 4. Зависимость оптимального кружка рассеяния от отношения элементарных входных энергий при различных f и $\tau = 0,8$

энергии величина оптимального кружка размытия уменьшается. При этом для короткофокусных объективов величина δ_{opt} меньше, чем для длиннофокусных. Физически это объясняется тем, что при значительных входных энергиях (т. е. большом числе градаций на входе) имеется возможность увеличивать число элементов (т. е. уменьшать δ) до тех пор, пока это не приведет к уменьшению числа градаций на выходе за счет пространственных потерь. Естественно, что для длиннофокусных объективов этот момент наступает раньше, так как при одинаковых наблюдаемых площадках на него попадает меньший световой поток, чем для короткофокусного объектива.

Из формулы (11) следует, что если δ выбирается из соображений разрешающей способности передающей трубки, а $\frac{W_1''}{W_m''}$ определяется величиной энергии отраженного от элементарного объекта светового потока, то для получения наибольшего количества информации необходимо выбрать определенное фокусное расстояние объектива

$$f_{opt} = \sqrt{\frac{2\tau}{e}} \cdot \sqrt{\frac{W_m''}{W_1''}} \cdot \delta.$$

Наличие оптимума для фокусного расстояния объясняется в данном случае тем, что

при слишком короткофокусном объективе будет происходить потеря информации за счет уменьшения числа градаций, различаемых на элементе изображения (уменьшение отношения сигнал/шум вследствие несовершенства передающей трубки, у которой δ велико), а при слишком длиннофокусном объективе будет происходить увеличение пространственных потерь, связанных с увеличением кружка рассеяния оптической системы.

Из выражения (8) можно построить зависимость общего количества информации при обзоре по сфере и наблюдении объектов, находящихся на минимальном расстоянии от величины входного отверстия при постоянном отношении $\frac{W_1''}{W_m''}$ и $\tau=0,8$ (рис. 5).

Видно, что зависимость $I_{сф} = F(D)$ имеет явно выраженный максимум, сдвигающийся в сторону больших значений D при увеличении минимального расстояния наблюдения. Можно оценить необходимую точность установки размера входного отверстия. Если допустить уменьшение количества информации на 25% от максимального значения, то точность установки должна примерно составлять $-30 \div +60\%$ от величины D_{opt} .

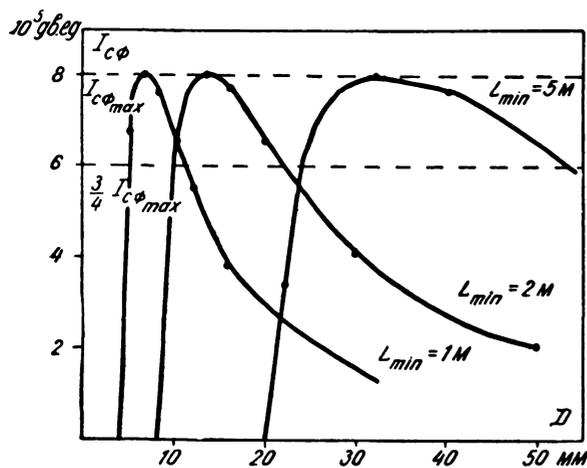


Рис. 5. Зависимость общего количества информации при обзоре по сфере от величины входного отверстия при

$$\frac{W_m''}{W_1''} = 16 \cdot 10^4 \text{ и } \tau = 0,8$$

для различных минимальных расстояний

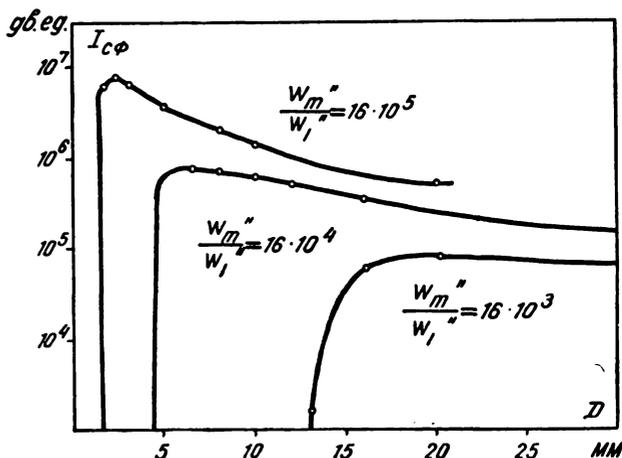


Рис. 6. Зависимость общего количества информации при обзоре по сфере от величины входного отверстия при

$$L_{min} = 1 \text{ м и } \tau = 0,8$$

для различных отношений входной энергии

Зависимость общего количества информации от величины входного отверстия для различных значений отношения входных энергий (L_{min} и τ постоянны) имеет максимум, наиболее сильно выраженный при больших отношениях $\frac{W_m''}{W_1''}$ (рис. 6). Это

указывает на то, что при значительных входных энергиях необходимо особенно тщательно подбирать величину входного отверстия объектива для того, чтобы получить максимальное количество информации. Для обзора окружающего пространства случай обзора по сфере является наиболее общим. Если обзор производится в меньшем телесном угле, то ход расчета остается тем же и изменяется лишь количество элементов, составляя только часть от $N_{сф}$. Частным случаем является наблюдение неподвижной камерой, когда угол обзора ограничивается полем зрения объектива и размерами фотокатода.

Выводы

1. Пользуясь информационными характеристиками при решении задачи обзора по сфере идеальной телевизионной системой,

можно определить оптимальные характеристики оптического звена.

2. Общее количество информации при обзоре по сфере без подфокусирующих перемещений при заданном угловом разрешении зависит от минимального расстояния наблюдения, входного отверстия объектива, коэффициента пропускания оптики и отношения входных энергий.

3. При решении подобной задачи имеется максимум количества информации, величина которого пропорциональна максимальной входной энергии W_m'' .

4. Для получения наибольшего количества информации необходимо выбирать диаметр входного зрачка равным оптимальному, зависящему от $\frac{W_1''}{W_m''}$, τ и L_{min} .

5. При выборе кружка рассеяния с учетом возможностей передающей трубки

в данной задаче фокусное расстояние объектива необходимо выбирать в зависимости от соотношения входных энергий, чтобы получить максимальное количество информации.

6. Произведенный расчет показывает предельные возможности обзорной телевизионной системы. Для квазиидеальной и реальной телевизионной систем воспроизведения необходимо произвести согласование оптического звена с передающей трубкой и усилительным трактом, с учетом потерь в них.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуревич С. Б., Эффективность и чувствительность телевизионных систем, М.—Л., «Энергия», 1964.
2. Гальперин А., Глубина резкоизображаемого пространства при кино- и фотосъемке, М., «Искусство», 1958.

В. И. КОНЧИН, О. В. ГОНЧАРОВ, Л. И. ХРОМОВ

РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА НАКОПЛЕНИЯ В СУПЕРОРТИКОННЫХ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ КАМЕРАХ

621.397.613

Приведены результаты экспериментального исследования процесса накопления в стандартных суперортиконах при регулировании времени накопления... Показано, что обычные суперортиконные камеры с небольшими схемными дополнениями могут найти широкое применение в научных исследованиях и промышленности.

Информационное определение процесса накопления в передающих трубках

Световой поток (поток фотонов), отраженный от объекта, несет видеoinформацию, пораженную фотонным шумом. Основным процессом в передающих телевизионных трубках, позволяющим выделить видеoinформацию из фотонного шума, является процесс временного и простран-

ственного накопления. Такое определение процесса накопления в передающих трубках соответствует определению в теории информации принципа накопления как основного средства борьбы с шумами, приводящего к увеличению отношения сигнал/шум [1].

Накопление как средство борьбы с шумом не является чем-то новым. Зрительный и слуховой анализаторы — органы

чувств человека, с помощью которых он воспринимает основной поток информации,— основаны на использовании этого принципа. Новым, что вносит теория информации, является все более глубокое понимание универсальности и силы принципа накопления.

Процесс временного накопления протекает в секции записи суперортикона (фотокатод—мишень) при экспозиции светового изображения в течение T . Эффективность протекания этого процесса, результатом которого является образование скрытого изображения на мишени в форме распределения зарядов или потенциалов, может быть численно оценена по характеристике накопления—зависимости отношения сигнал/шум ψ на мишени от времени накопления T .

Эффективность временного накопления определяется двумя видами инерционности накопителя—мишени:

а) инерционностью нарастания, которая зависит от освещенности E ;

б) инерционностью спада или памятью мишени, зависящей прежде всего от электрических свойств мишени.

Пространственное накопление осуществляется дальнейшее увеличение отношения сигнал/шум. Здесь параметром, аналогичным времени накопления $T_{сек}$, является зона накопления S мм² (пространственный интервал корреляции), в пределах площади которой суммируется энергия.

Пространственное накопление обусловлено двумя факторами:

а) несоответствием потенциального рельефа на мишени зарядному, которое сопровождается расширением пространственного интервала корреляции S ;

б) считыванием видеоинформации с мишени электронным пучком, обладающим заданной апертурой.

Приближенно величину отношения сигнала к шуму фототока ψ_n после временного и пространственного накопления можно записать в виде [2]

$$\psi_n \approx \sqrt{\frac{\xi TS}{e\sigma}},$$

где ξ —среднее значение фототока от элемента мишени; e —заряд электрона; σ —средняя площадь «шуминок» от фототока на мишени; T и S —время и зона накопления.

Увеличение времени T и зоны накопления S обеспечивает получение большей видеоинформации о наблюдаемых натуральных сценах. Основным условием возможности телевизионного наблюдения натуральных сцен, невидимых для глаза, является наличие передающих трубок с временем и зоной накопления, превышающими время и зону накопления зрительного анализатора [3].

В современных суперортиконах не удается на выходе трубки достичь отношения сигнал/шум ψ_n . Из-за добавления к преобразованным в процессе накопления шумам фототока дробового шума электронного считывающего пучка сигнал/шум на выходе суперортикона $\psi_{вых}$ существенно ниже принципиально возможного ψ_n . Поэтому процесс временного накопления будем характеризовать не зависимостью отношения сигнал/шум ψ_n , а зависимостью $\psi_{вых}$ от времени накопления T и освещенности E

$$\psi_{вых} = f(T, E).$$

Результаты измерений указанных характеристик накопления для стандартных суперортиконов в режиме с разделенными во времени процессами накопления и считывания изложены ниже.

0 разделенности процессов накопления и считывания

Применение вещательных телевизионных систем и современных ПТУ для передачи изображений натуральных сцен, быстро изменяющихся во времени или в пространстве, наталкивается на серьезные трудности. Из-за отсутствия регулирования времени накопления (в вещании $T = 0,04$ сек) изображения натуральных сцен, скорость изменения которых превосходит некую критическую величину v_0 , воспроизводятся с потерей разрешающей способности, могущей привести к полной потере видеоинформации¹. С другой стороны, передача изображений медленно изменяющихся сцен осуществляется вещательной телевизионной

¹ В простейшем случае передачи равномерно движущегося предмета допустимая потеря разрешающей способности происходит, если $v_0 T \approx \frac{1}{2R}$, где R —разрешающая способность в линиях на миллиметр.

системой с пониженной эффективностью из-за недостаточного использования эффекта накопления (не используется возможность увеличения времени накопления свыше 0,04 сек).

Указанные недостатки, обусловленные вешательным телевизионным стандартом, могут быть устранены переходом к режиму работы передающих трубок с разделенными во времени процессами записи и считывания (малокадровый режим) [4, 5]. Малокадровый режим состоит из регулируемого по продолжительности процесса записи (который может быть назван электронным фотографированием) и последующего считывания по памяти. Регулирование времени накопления позволяет достичь оптимального протекания процесса накопления (под оптимальностью следует понимать достижение максимума разрешающей способности при данных условиях освещения сцены и скорости изменения ее содержания).

Особенности работы передающих трубок при одновременных и разделенных процессах накопления и считывания были рассмотрены в [6]. В настоящей работе изложены результаты исследования процесса накопления в стандартных суперорбитонах с регулируемым в широком диапазоне значений временем накопления и последующим считыванием по памяти.

Экспериментальная телевизионная установка

Экспериментальная установка, на которой проводились измерения, представляла собой замкнутый суперорбитонный телевизионный канал, блок-схема которого показана на рис. 1. Источником светового изображения служил диапроектор с испытательной таблицей 0249к. На таблице 0249к была наклеена вдоль кадра полоска непрозрачной бумаги шириной 0,1 от длины строки, которая имитировала крупную 100%-но контрастную деталь исходного изображения. Размер проекции таблицы на фотокатод был равен 28×28 мм.

Изменение освещенности на фотокатод трубки контролировалось микроамперметром М-95, включаемым в цепь фотокатода. Были применены два генератора затворных импульсов, позволяющих плавно регулировать длительность импульсов от 100 мксек до 22 мсек (рис. 2) и от 30 мсек

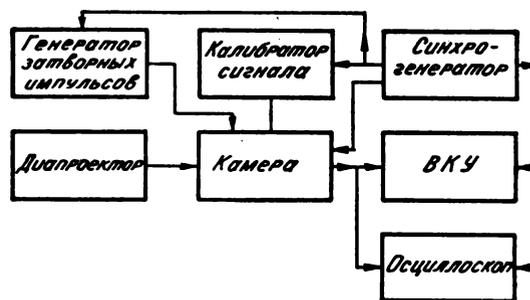


Рис. 1. Блок-схема экспериментальной установки

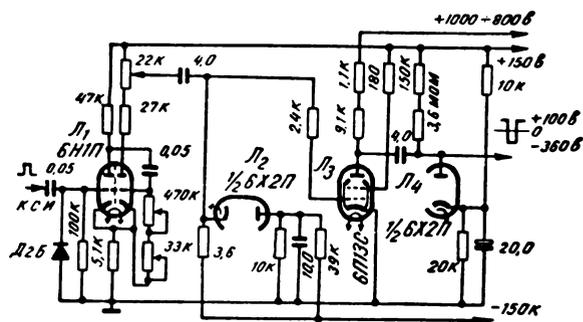


Рис. 2. Генератор затворных импульсов

до 5 сек. Размах затворных импульсов мог регулироваться от 0 до 500 в. Когда не было затворного импульса, фототок секции записи суперорбитона запирался положительным напряжением 100 в, приложенным к фотокатоду. Затворный импульс, отпирая фототок, приводил к накоплению видеoinформации на мишени в течение длительности импульса. По окончании затворного импульса производилось считывание по памяти с параметрами разложения: время считывания 0,04 сек и число строк 819 (в соответствии с французским телевизионным стандартом). Чтобы можно было работать с длительностью затворных импульсов, превышающей время считывания 0,04 сек, считывающий пучок суперорбитона в камере запирался на время накопления с помощью положительных импульсов, подаваемых на катод и модулятор трубки¹. Экспериментальная установка содержала устройство, позволяющее измерить

¹ Телевизионная камера на трубке типа суперикоскоп с электронным затвором была известна ранее (см., например, [7]).

амплитуду сигнала любого участка строки, расположенной в любой части кадра.

Методика и результаты измерений

Экспериментальное исследование процесса накопления в стандартных суперортиконах типа ЛИ-13, ЛИ-17, ЛИ-203 охватило измерение характеристик трех типов:

- а) накопления;
- б) памяти мишени суперортикона;
- в) проверки закона взаимозаменяемости.

Методика измерения характеристик накопления заключалась в измерении отношения сигнал/шум $\Psi_{\text{вых}}$ для деталей испытательной таблицы различного размера l при изменении длительности затворного импульса T и освещенности E . На рис. 3—6 приведены результаты измерений в виде семейства графиков, выражающих зависимость

$$\Psi_{\text{вых}} = \varphi(T) \Big|_{\substack{E=\text{const} \\ l=\text{const}}}$$

Семейство характеристик рис. 3 построено для крупной детали (непрозрачная полоса на таблице 0249к размером 0,1 длины строки).

Особый интерес представляют характеристики накопления, измеренные для мелких деталей в виде штрихов на вертикаль-

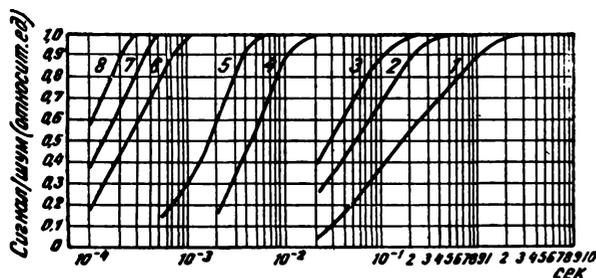


Рис. 3. Характеристики накопления для крупной детали:

- 1 — $E = 5 \cdot 10^{-4}$ лк; 2 — $E = 5 \cdot 10^{-3}$ лк; 3 — $E = 10^{-2}$ лк;
4 — $E = 5 \cdot 10^{-2}$ лк; 5 — $E = 0,5$ лк; 6 — $E = 3,9$ лк; 7 — $E = 5,5$ лк; 8 — $E = 39$ лк

ном штриховом клине таблицы 0249к с отметками соответственно 300 строк (рис. 4), 400 (рис. 5) и 500 (рис. 6). Эти измерения были наиболее трудоемки и, насколько известно, до настоящего времени не проводились.

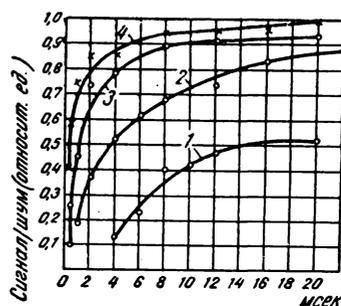


Рис. 4. Характеристики накопления для мелкой детали, соответствующей отметке 300 строк на вертикальном штриховом клине таблицы 0249

- 1 — $E = 0,073$ лк; 2 — $E = 0,24$ лк;
3 — $E = 0,73$ лк; 4 — $E = 2,2$ лк

Характеристика памяти оценивает сохраняемость «потенциального» изображения на мишени трубки при запертом фототоке в секции записи и запертом считывающем пучке. Определяющими для сохраняемости глубины потенциального рельефа на мишени являются электрические свойства мишени. Однако в рассматриваемом случае важно было проверить степень вредного влияния на память мишени рассеянного света, попадающего через фотокатод на мишень и другие электроды секции записи и могущего вызвать паразитную фотоэмиссию. Если бы величина паразитной фотоэмиссии оказалась значительной, то это резко уменьшило бы память мишени и

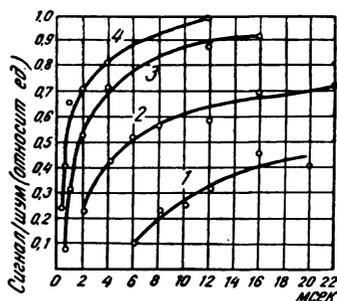


Рис. 5. Характеристики накопления для мелкой детали, соответствующей отметке 400 строк на вертикальном штриховом клине таблицы 0249

- 1 — $E = 0,073$ лк; 2 — $E = 0,24$ лк;
3 — $E = 0,73$ лк; 4 — $E = 2,2$ лк

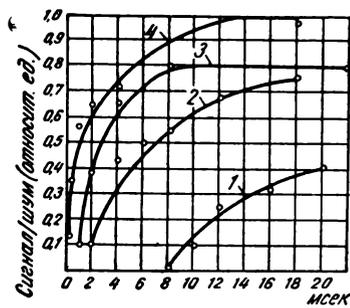


Рис. 6. Характеристики накопления для мелкой детали, соответствующей отметке 500 строк на вертикальном штриховом клине таблицы 0249

1 - $E = 0,073$ лк; 2 - $E = 0,24$ лк;
3 - $E = 0,73$ лк; 4 - $E = 2,2$ лк

сделало бы практически невозможным построение суперорбитонной камеры с электронным затвором, работающей в малокадровом режиме.

Методика измерения характеристики памяти мишени заключалась в создании регулируемой временной задержки между окончанием затворного импульса и началом момента считывания электронным пучком исследуемого участка изображения на мишени. Измерялся видеосигнал от прозрачной полоски на испытательной таблице (размер 0,1 длины строки), который считался пропорциональным максимальной глубине потенциального рельефа на мишени. Измерения проводились при различных значениях освещенности E от 1,2 до 228 лк и постоянной длительности затворного импульса, равной 5 мсек. Результаты измерения характеристики памяти суперорбитонов приведены на рис. 7. Из графиков видно, что только при освещенности 228 лк и выше наблюдается падение характеристики памяти из-за паразитной фотоэмиссии в секции записи от светового потока, проходящего через фотокатод трубки.

В ходе измерений было оценено наибольшее время сохраняемости τ изображения таблицы 0249к на мишени трубки. Эта оценка производилась визуально по порогу восприятия изображения на видеоконтрольном устройстве. Указанные измерения дали цифру $\tau = 5$ сек.

Согласно закону взаимозаменяемости при сохранении постоянной экспозиции ET

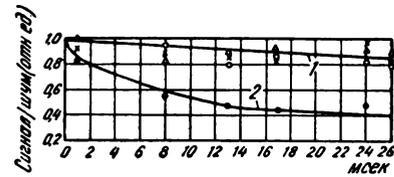


Рис. 7. Характеристика памяти суперорбитона;

1 - $E = 1,2$ лк; $E = 9,6$ лк; $E = 38$ лк;
2 - $E = 228$ лк

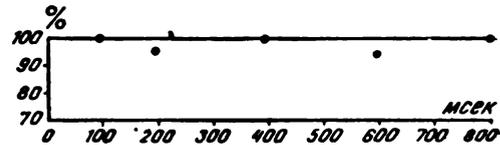


Рис. 8. Характеристика проверки закона взаимозаменяемости для суперорбитона

в условиях изменения значений E и T величина отношения сигнал/шум $\psi_{\text{вых}}$ на выходе суперорбитона должна сохраняться постоянной. Выполнимость закона взаимозаменяемости проверялась путем измерения характеристики, выражающей зависимость

$$\psi_{\text{вых}} = \alpha(T) \Big|_{ET = \text{const}}$$

Результаты измерения указанной характеристики приведены на рис. 8.

Из общих представлений о влиянии памяти на эффективность накопления следует, что в диапазоне времен экспозиции, меньших эффективной длительности памяти ($T < \tau$), должен выполняться закон взаимозаменяемости. Из рассмотрения графика рис. 8 становится очевидной справедливость этого положения применительно к суперорбитонам.

Заключение

Проведенные эксперименты показывают, что обычная суперорбитонная камера (государственная или промышленная) путем небольших схемных дополнений может быть приспособлена для работы с регулированием времени накопления в режиме разделенных процессов записи и считывания (малокадровый). Такой режим существенно расширит перспективы использо-

вания суперорбитонных телевизионных систем в научных исследованиях и промышленности. Открывается возможность получения телевизионных изображений для контроля за быстровращающимися лопастями гребных винтов или лопаток турбин. В этих случаях, регулируя частоту и длительность затворных импульсов, можно добиться стробоскопического эффекта, т. е. получить неподвижное или медленно изменяющееся телевизионное изображение. Не менее интересным является использование видоизмененной суперорбитонной камеры для быстрого панорамирования широких сцен с использованием электронной компенсации сдвига изображения для увеличения времени накопления, т. е. для повышения светочувствительности камеры.

Регулирование времени накопления повышает эффективность использования суперорбитонных методов и при передаче малоподвижных изображений, которые специфичны, например, для телевизионной дефектоскопии. Увеличение времени накоп-

ления свыше 0,04 сек в этих случаях открывает возможность телевизионного наблюдения сцен, невидимых для глаза из-за низкой освещенности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Харкевич А. А., Очерки общей теории связи, Гостехиздат, 1955.
2. Валик И. Л., Хромов Л. И., Об изменении величины отношения сигнала к флюктуационным помехам в передающих телевизионных трубках, сб. «Техника телевидения», вып. 19, 1956, стр. 16—29.
3. Хромов Л. И., Ресин В. И., Приложение теории информации к проектированию телевизионных систем, Техника кино и телевидения, 1963, № 3, стр. 35—43.
4. Катаев С. И., Возможность передачи телевизионной картины с помощью узкой полосы частот, Радиотехника, 1937, № 2, стр. 71—80.
5. Валик И. Л., Хромов Л. И., О новом типе телевизионных систем, Радиотехника, 1961, № 2, стр. 74—78.
6. Хромов Л. И., О повышении качества изображений в узкополосных камерах, Техника кино и телевидения, 1960, № 3, стр. 22—26.
7. Брауде Г. В., Буй В. Н., Барсуков С. С., Телекинопередача на супериконоскопе, Техника кино и телевидения, 1962, № 5, стр. 9—17.

Применение комплекта стереонасадки «Киев» к аппарату «Пентацет-35»

771.355 . 778.5

В Советском Союзе имеются исследовательские институты, оснащенные скоростной кинокамерой «Пентацет-35» (ЦЛ-1).

Этот аппарат позволяет снимать различные быстропротекающие процессы на 35-мм киноплёнку.

При применении 30-гранного зеркального барабана можно получить до 2000 изображений в секунду размером 18×23 мм.

Для научных работников бывает желательно, а часто и необходимо изучить тот или иной процесс в пространственных координатах. Существующие способы стереокиносъемки требуют специальной аппаратуры, имеющей частоту съемки 48 кадр/сек, и специальных проекторов, работающих с такой же частотой.

Рассмотрим оптическую схему «Пентацета-35» (рис. 1). Лучи света, идущие от объекта, попадают в наружный объектив *O*, отражаются от призмы и рисуют в плоскости *E* перевернутое зеркальное изображение. Внутренняя оптическая система снова переворачивает это изображение и отбрасывает его на зеркало *G* вращающегося барабана.

С зеркала барабана это изображение при помощи внутреннего объектива цейт-

лупы фиксируется через кадровое окно на киноплёнку.

Так как фокусное расстояние наружного объектива *O* (см. рис. 1) равно 50 мм, а наша промышленность выпускает стереонасадки к аппаратам «Киев», «Зоркий» и ФЭД для объектива «Индустар» с фокусным расстоянием 50 мм, то возникла мысль, нельзя ли получить стереозффект при сверхскоростной съемке аппаратом «Пентацет-35», используя готовую стереонасадку.

На съемный наружный объектив ЦЛ-1 при помощи переходного кольца была наделта призматическая стереонасадка «Киев» (рис. 2).

Съемка с призматической стереонасадкой на один объектив имеет преимущество перед стереосъемкой с двумя объективами, так как на позитиве получается не зеркальное изображение предметов «псевдопара», а стереопара, и для получения сте-

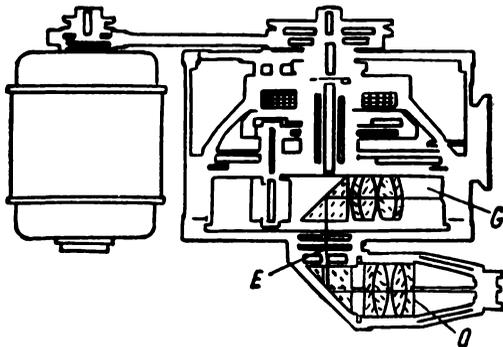


Рис. 1

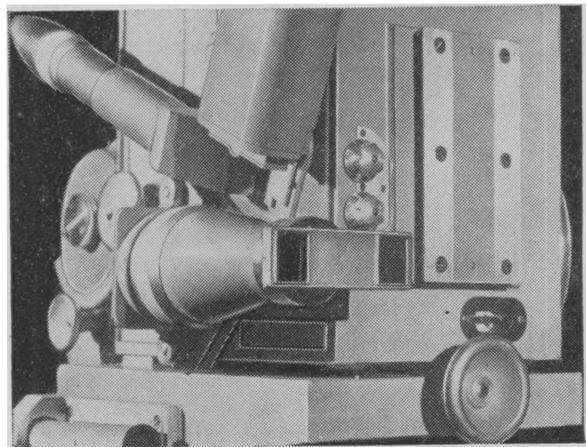


Рис. 2

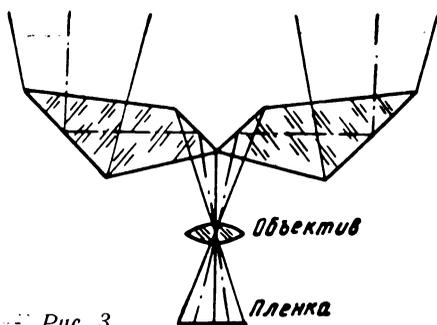


Рис. 3

реозффекта не нужно переставлять позитивные изображения.

Как видно из рис. 3, при съемке с призматической стереонасадкой изображение для правого глаза размещено на негативе с левой стороны кадра, а изображение для левого глаза — на правой стороне негатива.

При печати позитива на бумаге или пленке изображения меняются местами.

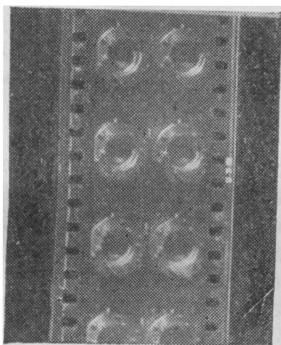


Рис. 4

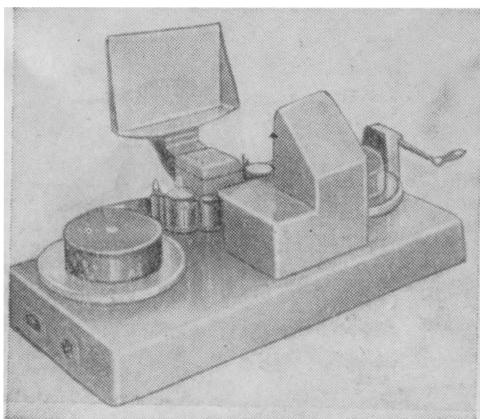


Рис. 5

Таким образом, на позитиве мы сразу получаем стереопару.

На рис. 4 мы видим, как изображения объекта рисуются на кинопленке при съемке ЦЛ-1 с призматической стереонасадкой. Два изображения делят кадр 18×23 мм по ширине пополам, и каждое изображение размещается на площади $11,5 \times 18$ мм.

Задача получения позитивной стереопары решена. Теперь нужно получить зрительный эффект объемного изображения.

В комплект ЦЛ-1 входит просмотровый столик с экраном (рис. 5).

Если мы будем проецировать стереопару на этот экран размером 18×23 см, то расстояние между центрами изображений у нас будет равно $11,5$ см, а нам необходимо получить формат изображения $9,4 \times 12,6$ см, чтобы расстояние между центрами стереопары было равно $6,3$ см и тогда стереопару можно было бы индивидуально рассматривать через стереоскоп «Киев» или «Зоркий», так как окуляры этих стереоскопов имеют базу, равную $6,3$ см.

Для уменьшения формата изображения нужно или увеличить фокусное расстояние объектива просмотрового столика, что потребовало бы большой переделки аппарата, или увеличить расстояние между объективом и пленкой.

В просмотровом столике filmовый канал оказался достаточно широким. Опытным путем удалось подобрать две прокладки толщиной по 4 мм и, установив их за кадровым окном, удлинить на 4 мм путь светового потока от изображения до объектива (рис. 6). В результате на экране получилось изображение $9,4 \times 12,6$ см.

Но так как при существующей конструк-

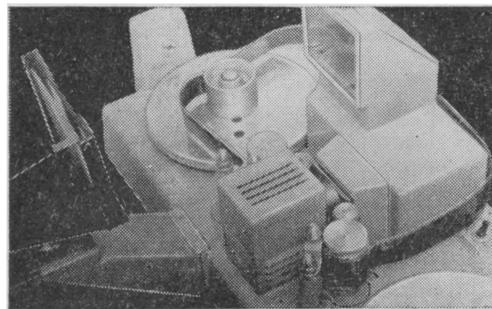


Рис. 6

ции просмотрного столика рассматривать изображение через стереоскоп было неудобно, то вместо фирменного экрана был поставлен стереоскоп с рамкой от «Киева» (на существующий «ласточкин хвост»). В рамку было вставлено мелкозернистое матовое стекло (рис. 7). Рамка может передвигаться по направляющим вперед и назад для фокусировки изображения на матовом стекле, а также вправо и влево для точной центровки стереопар.

Так как теперь изображение рассматривается на просвет, то позитивную пленку заряжают в фильмосом канале глянцевой стороной к источнику света. Для удобства просмотра нужные кадры склеивают «на кольцо».

Такие минимальные приспособления к сверхскоростной камере «Пентацет-35» помогли получить стереопару и дали возможность экспериментатору при помощи стереоскопа увидеть в пространстве поведение исследуемого объекта. Если позитив разрезать вдоль пленки и раздвинуть на 50 мм, т. е. создать базу, равную 6,3 см,

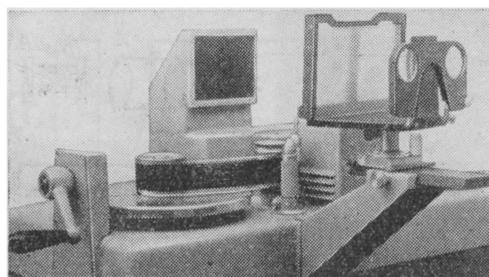


Рис. 7

то нужный кадр можно рассматривать как стереофотографию через стереоскоп.

При желании отпечатанный позитив стереопар можно зарядить в обычный проектор для 35-мм фильмов и, воспользовавшись двухзеркальной поляроидной насадкой НИКФИ на проекционный объектив, просматривать на экране через поляроидные очки объемное изображение снятого объекта.

Б. М. МУРАТОВСКИЙ
Киностудия «Моснаучфильм»

Использование конденсатора Керра для автоматической регулировки уровня видеосигнала

621.397.612

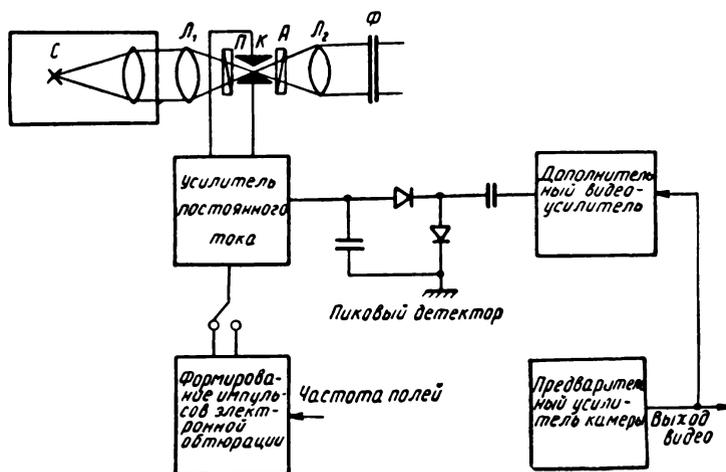
Фильмокопии, применяемые для телевизионных передач, имеют большой разброс оптических плотностей, вследствие чего при телевизионной передаче освещенность фотокатода (или фотослоя) передающей трубки может изменяться в сотни раз. Ввиду ограниченности световой характеристики передающей трубки это приводит к резким изменениям уровня видеосигнала и, следовательно, к непостоянству отношения сигнал/шум, а в видиконных каналах может также стать заметной инерционность передающей трубки, так как опти-

мальный режим видикона устанавливается для фильмокопии определенной плотности.

Ручное регулирование количества света неэффективно, так как оно определяется скоростью реакции киномеханика.

В литературе имеются описания различных систем, в которых уровень видеосигнала в заданных пределах поддерживается автоматически, независимо от оптических плотностей применяемых фильмокопий.

Можно применить новую систему автоматической регулировки уровня видеосигнала, основанную на использовании кон-



Блок-схема системы автоматической регулировки уровня видеосигнала

денсатора Керра. Она приемлема для любого типа передающей трубки, используемой в телекамере, и для любого типа источника света в кинопроекторе. Эта система позволяет обходиться без механического обтюлятора независимо от типа применяемых телевизионных трубок.

Систему можно приспособить для существующих телекинопроекторов.

Свет от проекционной лампы C кинопроектора падает на линзу L_1 , затем проходит через поляризатор P , между пластинами конденсатора Керра K , находящегося в нитробензоле, через анализатор A и далее после линзы L_2 попадает на киноплёнку в фильмовом канале F .

В качестве регулирующего сигнала используется видеосигнал, снятый после

предварительного усилителя, который дополнительно усиливается и пропускается через пиковый детектор.

После усиления усилителем постоянного тока регулирующий сигнал подается на конденсатор Керра. Последний соответственно изменяет световой поток. На пластины конденсатора Керра могут быть также поданы импульсы электронной обтюрации.

С помощью переключателя T , в зависимости от типа применяемой передающей трубки, выбирается соответствующая форма импульсов электронной обтюрации.

Я. М. РАДИКАЙНЕН
Джезказганский телецентр

ТОЧНОСТЬ СИНХРОНИЗАЦИИ ПРИ 8-ММ КИНОПРОЕКЦИИ С РАЗДЕЛЬНОЙ ФОНОГРАММОЙ

778.534.48

В статье приведены экспериментальные данные о точности синхронизации звука и изображения при использовании электромеханического, электрического и «электронного» синхронизаторов.

В любительском кинематографе при использовании раздельной фонограммы звук записывается отдельным магнитофоном, как правило, на неперфорированную магнитную ленту. Принудительное согласование между проектором и магнитофоном осуществляется одним из четырех способов: механическим, электромеханическим, электрическим, «электронным». Принцип работы таких устройств был описан ранее [1].

Из-за неудобства конструкции и относительной дороговизны механический способ синхронизации не получил широкого распространения. Гораздо чаще применяются синхронизаторы электромеханического, электрического и «электронного» типов.

Для оценки качества работы этих трех типов синхронизаторов была проведена серия опытов, в которых определялась зависимость рассогласования звука и изображения от времени демонстрации фильма. Испытаниям подверглись образцы синхронизаторов:

- 1) электромеханическая синхронизирующая приставка СП-451 с проектором 8П-1;
- 2) электрический синхронизатор СЭЛ-1 с проектором «Луч-2»;
- 3) электрический синхронизатор «Audiosync» с проектором «Сапоп 8Z» фирмы Сапоп Со (Япония);
- 4) «электронный» синхронизатор в виде действующего макета с проектором «Луч-2». Вместе с ними использовался магнитофон «Яуза-5».

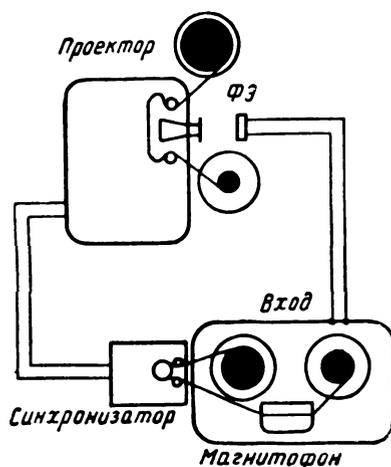


Рис. 1

На магнитной ленте были записаны сигналы, синхронные с прозрачными метками на зачерненной киноленте. Для этого была собрана установка, блок-схема которой показана на рис. 1. По

схеме на вход магнитофона подаются сигналы от фотоэлемента, установленного против объектива проектора. В проектор заряжается зачерненное кольцо с прозрачными метками в один кадр. При проекции световые сигналы воспринимаются фотоэлементом и записываются в виде звуковых импульсов на магнитной пленке. Таким образом, на магнитной пленке получаются импульсы, синхронные с прозрачными метками на 8-ми пленке. Совпадение звуковых сигналов и световых отметок проверялось при воспроизведении. Малые расхождения звука и изображения измерялись осциллографом по схеме на рис. 2, для чего на вход осциллографа подавались сигналы с выхода магнитофона и от фотоэлемента. Расхождения более 0,5 сек измерялись секундомером.

Скорость проекции устанавливалась равной 16 кадр/сек. Син-

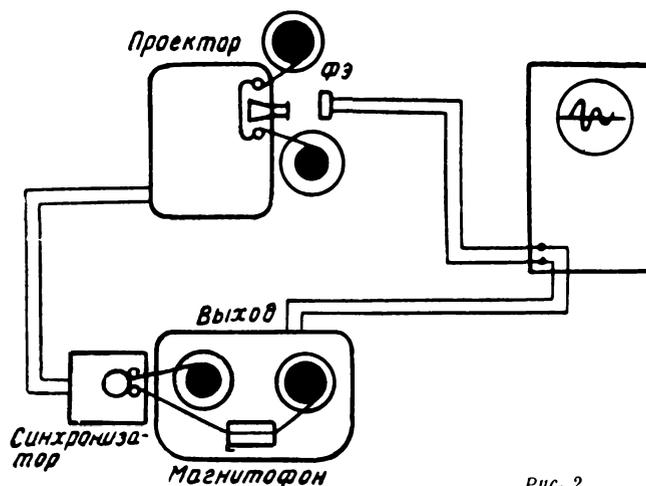


Рис. 2

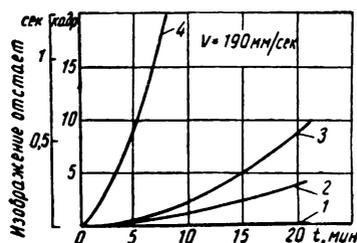


Рис. 3

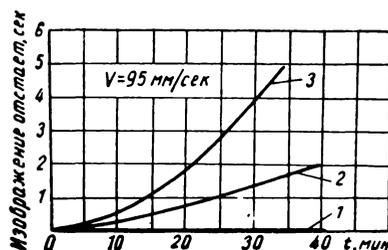


Рис. 4

хронизаторы СЭЛ-1, «Audiosync» и «электронный» синхронизатор испытывались при скорости движения магнитной ленты 190,5 и 95 мм/сек.

Приставка СП-451 конструктивно рассчитана на работу только с магнитофонами, имеющими скорость движения ферромагнитной ленты 190,5 или 192 мм/сек. Полученные результаты приведены на рис. 3 и 4, где кривые показывают расхождение звука и изображения при использовании: 1 — «электронного» синхронизатора; 2 — СЭЛ-1; 3 — «Audiosync»; 4 — СП-451.

Для проверки влияния колебаний напряжения сети на точность синхронизации фонограмма, записанная при нормальном напряжении питания аппаратуры, воспроизводилась при повышенном и пониженном напряжениях. Результаты опытов показали, что точность синхронизации не изменялась при колебании напряжения в пределах $\pm 10\%$.

Чтобы легче оценить качество работы синхронизирующих устройств, напомним, что допустимое расхождение между звуком и изображением на крупных

планах говорящего человека должно быть не более одного кадра, для средних планов — не более двух, для общих планов — не более трех-четырех [2]. Как видно из графиков, такую точность приставка СП-451 не обеспечивает, а синхронизаторы СЭЛ-1 и «Audiosync» поддерживают лишь в течение 10—15 мин.

Очевидно, подобные результаты объясняются тем, что работа электромеханических и электрических синхронизаторов основана на одном и том же принципе измерения длины магнитной ленты с помощью вращающегося ролика. Для них характерна зависимость синхронизации от проскальзывания магнитной ленты на ролике и от изменения ее длины из-за вытягивания, склеек и т. п., а также от точности изготовления измеряющего ролика. Этим объясняется невозможность получения полной синхронизации при длительной проекции. Из трех моделей синхронизаторов, имеющих вращающийся ролик в качестве датчика сведений о длине прошедшей ленты, лучшие результаты показывает то устройство, в котором ролик вращается легче.

Из графиков видно, что «электронный» синхронизатор обеспечивает точное совпадение звука и изображения независимо от длины фильма. Расхождение может возникнуть лишь при обрыве и последующей склейке любой из лент, что является общим недостатком всех синхронизирующих устройств для раздельной фонограммы.

Выводы

1. Электромеханические и электрические синхронизаторы позволяют озвучивать любительские фильмы дикторским текстом, несинхронной музыкой и шумами.
2. Электрические синхронизаторы типа СЭЛ-1 и «Audiosync» позволяют синхронно озвучивать фильмы длительностью до 10—15 мин, содержащие средние и общие планы говорящих людей. При длительности фильма до 30 мин полной синхронности достичь не удастся. В этих случаях оказывается необходимым вмешательство оператора, вручную восстанавливающего согласованные изображения и звука.
3. «Электронные» синхронизаторы обеспечивают полную синхронизацию независимо от времени демонстрации фильма и дают возможность синхронно озвучивать любительские фильмы вплоть до крупных планов говорящих людей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голобородько Г. А., Мельников В. Н. Техника кино и телевидения, 1964, № 6, стр. 69—73.
2. Голдовский Е. М., Глаз и кино, «Искусство», 1962.

Л. Н. ШВЕРНИК, Д. Д. СУДРАВСКИЙ

ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА БОЛЬШОМ ЭКРАНЕ

621.397.622

Рассмотрены области применения телевизионных установок с большим экраном. Приведены данные о дальнейшем совершенствовании телевизионных проекторов с электронно-оптическими модуляторами света.

В последние годы за рубежом значительно повысился интерес научных, технических, деловых и военных кругов к телевизионным установкам с большим экраном. Это может быть объяснено как значительным улучшением качества телевизионного изображения, воспроизводимого на большом экране, так и появлением новых задач, которые могут быть решены только с помощью этих установок. Телевизионные установки с большим экраном позволяют сочетать быстроту и актуальность телевизионного показа с высоким качеством и большими размерами киноизображений, что значительно повышает степень воздействия воспроизводимой информации на зрителей. Эти установки применяются в самых различных областях; наиболее широко они применяются: 1) в цветном и черно-белом телевизионном вещании; 2) в учебном телевидении, науке и промышленности; 3) в аппаратуре тренажеров; 4) в военной технике.

Рассмотрим некоторые области применения телевизионных установок с большим экраном, чтобы ясно представить себе те задачи, которые могут быть решены с помощью этих установок, и определить предъявляемые к ним требования.

1. Телевизионное вещание

С помощью телевизионных установок с большим экраном осуществляется показ значительным группам людей наиболее интересных событий, передаваемых по сетям цветного и черно-белого телевизионного вещания.

Однако телевизионные изображения, передаваемые по стандартным телевизионным вещательным сетям, обладают значительно меньшей четкостью, чем изображения, воспроизводимые в кинотеатрах. Недостаточная четкость телевизионных изображений особенно неприятна при просмотре их на больших экранах. Поэтому телевизионные установки с большим экраном находят наиболее широкое применение в замкнутых телевизионных сетях, где стандарт разложения берется со значительно большим числом строк, чем в обычной системе телевизионного вещания, что позволяет заметно повысить четкость воспроизводимого телевизионного изображения на большом экране и приблизить его по четкости к изображениям, получаемым в кино. В качестве примера можно рассмотреть сеть платного театрального телевидения фирмы Theatre Network Television (США). Сеть цветного платного театрального телевидения этой фирмы охватывает 250 крупных городов США. Фирма не только устанавливает и обслуживает установки с большими экранами, но и создает свою программу вещания по этой сети, составленную по принципу максимальной заинтересованности зрителей. Фирма имеет парк передвижных установок с большим экраном, с помощью которых телевизионным театральным вещанием охватываются отдаленные районы страны.

Одна из таких передвижных установок показана на рис. 1. Установки с большим экраном могут быть смонтированы и в зрительном зале (рис. 2) и в обычных кинопроекторных.

Для передачи важных сообщений эти установки можно расположить непосредственно на площадях,



Рис. 1. Передвижная телевизионная установка

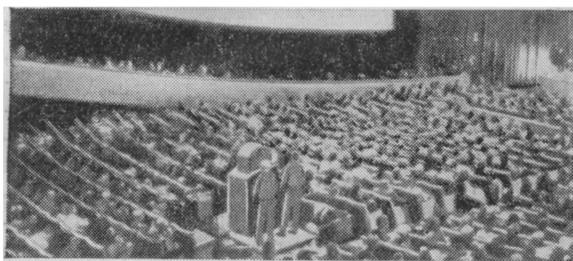


Рис. 2. Телевизионная установка с большим экраном в зрительном зале

вокзалах, в парках и других местах большого скопления людей (рис. 3).

Сеть цветного платного театрального телевидения располагает в США также фирма National General, которая имеет сеть театрального вещания, включающую в себя 220 станций, и использует в этой сети новые телевизионные проекторы с большим экраном, разработанные фирмой General Electric [1]. Передача телевизионных программ осуществляется по линиям связи между отдельными пунктами сети театрального телевидения. В качестве линий связи используются радиорелейные линии, коаксиальные кабели и обычные телефонные линии. Последнее стало возможным в связи с разработкой специальной аппаратуры, позволяющей передавать замедленно сигналы видеозаписи по линиям связи с узкой полосой пропускания. Передача записанного телевизионного изображения продолжается значительно дольше, чем его воспроизведение. Подобный обмен времени передачи информа-

ции на ширину полосы пропускания канала связи позволяет осуществить передачу высококачественного телевидения по обычным телефонным линиям связи. Линии связи используются в зависимости от характера передаваемой телевизионной программы. Например, при передаче актуальных программ, когда задержка во времени недопустима, используются радиорелейные линии и коаксиальные кабельные линии, а при передаче программ, записанных на пленку, используются обычные междугородные телефонные линии, что дает значительную экономию. Качество телевизионных изображений, получаемых с помощью современных телевизионных установок с большим экраном, работающих в специальных телевизионных сетях, настолько высокое, что по яркости, четкости, контрастности и качеству воспроизведения цветов не уступает качеству изображений, получаемых в первоклассных кинотеатрах. Это позволило сделать первые шаги в направлении организации централизованных передач кинофильмов из одного центра в кинотеатры, где установлены телевизионные проекторы с большим экраном. Важными преимуществами рассматриваемого метода являются:

а) значительное сокращение производства копий кинокартин;

б) уменьшение расходов на кинопроекционную аппаратуру (вместо двух-трех кинопроекционных аппаратов в киноаппаратной устанавливается один-два телевизионных проектора);

в) упрощение обслуживания аппаратуры (возможность осуществления полной автоматизации процесса демонстрации кинофильмов);

г) универсальность аппаратуры (возможность демонстрации кинофильмов и любых других телевизионных программ).

Таким образом, рассмотренный метод дает большой экономический эффект и позволяет осуществить воспроизведение программ самого различного характера.

Следующим применением телевизионных установок с большим экраном в телевизионном вещании является

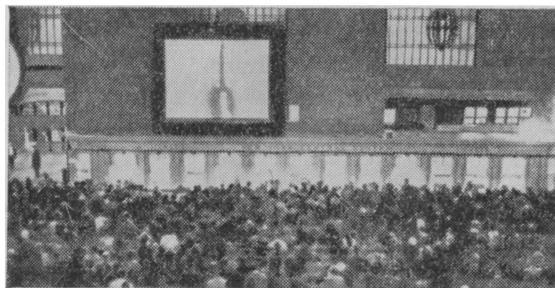


Рис. 3. Телевизионная установка с большим экраном на площади

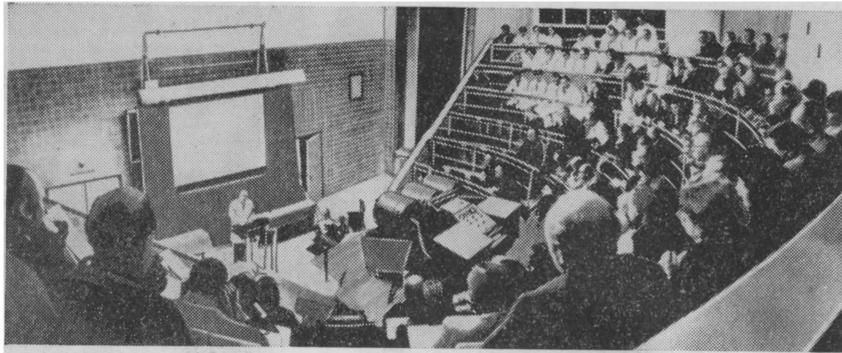


Рис. 4. Телевизионная установка с большим экраном в лекционном зале

ся их использование в студиях телевидения при создании телевизионных программ. Они используются для создания различных спецэффектов, например динамического фона.

Применение телевизионных установок с большим экраном совместно с комплексом студийной телевизионной аппаратуры и аппаратуры видеозаписи на киностудиях позволит расширить технические возможности при производстве кинофильмов. Например, подобный комплекс аппаратуры позволит творческим работникам киностудий сразу же после съемки сцены посмотреть ее на большом экране.

Одной из причин довольно медленного развития сети цветного телевизионного вещания является значительная стоимость цветных телевизионных приемников, сложность обслуживания и невысокая стабильность работы. Телевизионные установки с большим экраном для воспроизведения цветных изображений позволяют сделать цветное телевизионное вещание доступным для большого количества людей. При этом качество воспроизводимого цветного телевизионного изображения будет весьма высоким, так как телевизионный проектор, обслуживающий большие массы зрителей, может быть выполнен на таком техническом уровне, который обеспечит получение высококачественного изображения и необходимую стабильность работы.

2. Образование и наука

Телевидение и, в частности, телевизионные установки с большими экранами начинают занимать весьма важное место в образовании и науке. Телевизионные установки с большим экраном стали важными и ценными вспомогательными средствами в образовании. Применение установок с большим экраном в аудиториях и лекционных залах расширяет возможности лектора и повышает качество учебного процесса (рис. 4). Например, при аудиторных занятиях в университете штата Пенсильвания (США) с 1960 г.

при чтении курсов биологии, учета и экономики регулярно используются телевизионные установки с большим экраном типа «Эйдофор». В этом университете проведено специальное изучение эффективности применения телевизионных установок с большим экраном в учебном процессе, которое показало, что воспринимаемость студентами учебного материала при применении этих установок в два раза выше, чем при обычном методе обучения. Особенно широкое распространение установки с большим экраном нашли в медицинских учебных и научных учреждениях. Применение телевизионных систем для демонстрации хирургических операций позволило улучшить условия работы хирургов и значительно повысить возможности наблюдения за ходом операций для большого количества врачей и студентов. На большом экране в натуральных цветах видны мельчайшие подробности проводимой операции. На рис. 5 показана телевизионная установка с большим экраном, установленная в аудитории университетской хирургической клиники. Рис. 6 иллюстрирует работу проектора с большим экраном, установленного в лекционном зале госпиталя. Разработаны специальные телевизионные камеры и комплекс приставок к ним, позволяющих воспроизводить на большом экране ход операций в труднодоступных местах и полостях человеческого тела (области уха, горла, носа и т. д.). Объединение телевизионной системы с микроскопом позволяет воспроизводить на большом экране изображения, получаемые с помощью микроскопа (рис. 7). Телевизионные системы с большим экраном используются в радиологических клиниках, давая возможность медицинскому персоналу и студентам без опасности для их здоровья наблюдать за пациентами во время их лечения облучением.

Осуществлено объединение телевизионной системы и рентгеновской аппаратуры, что позволяет медицинскому персоналу оперативно проводить рентгенологические исследования пациентов, наблюдая без временной задержки рентгеновские снимки на большом

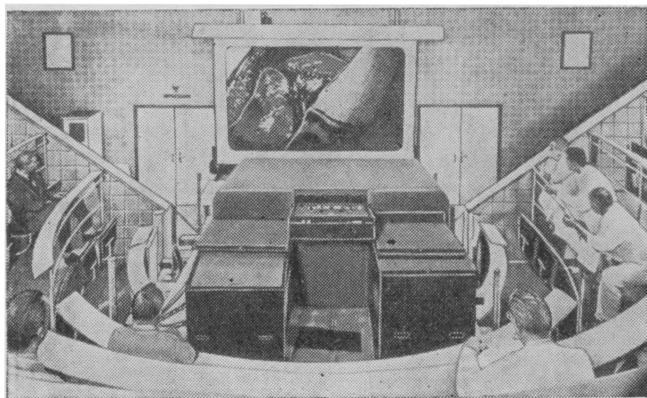


Рис. 5. Демонстрация хирургических операций на большом экране



Рис. 6. Телевизионная установка с большим экраном в лекционном зале госпиталя

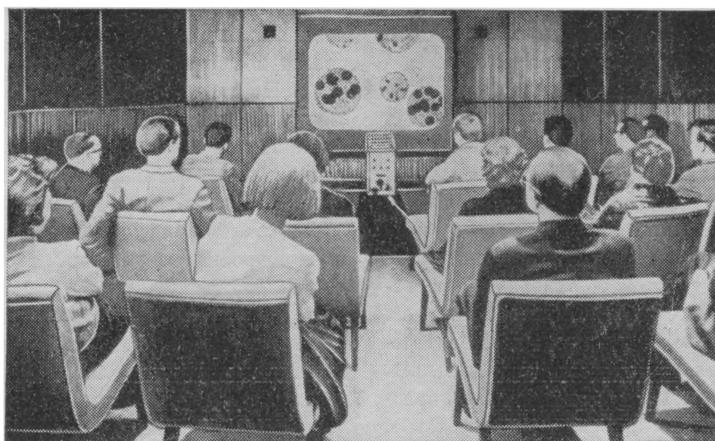


Рис. 7. Демонстрация на большом экране изображений, полученных с помощью микроскопа

экране. Установка с большим экраном очень удобна при проведении консилиумов и совещаний в медицинских учреждениях, она позволяет быстро воспроизводить на большом экране содержание различных документов, передаваемых по требованию из главной регистратуры.

Установки с большим экраном используются в телевизионной сети, охватывающей семь штатов США, по которой передаются регулярно 10 медицинских программ для повышения квалификации врачей [2].

На больших экранах телевизионных систем, камеры которых установлены в труднодоступных или

опасных местах, можно наблюдать подробности различных экспериментов и опытов. Подобные системы широко применяются во многих областях науки и техники (при атомных исследованиях, в моторостроении, ракетостроении и т. д.).

3. Тренажеры

Телевизионные установки с большим экраном входят в состав аппаратуры многих тренажных систем [3]. В последнее время большое внимание уделяется различного рода тренажерам, позволяющим личному

составу подвижных средств обрабатывать свои действия в обстановке, приближающейся к реальной. Например, функции экипажа по управлению скоростным и высотным самолетом представляют сложный комплекс получения информации о положении самолета, режиме работы двигателей и оборудования и преобразовании полученной информации путем логического мышления и воздействия на органы управления в соответствии с принятым решением. По мере развития авиации время, отводимое летчику для логического мышления при обработке информации, сокращается до минимума. В связи с этим возникает необходимость тщательной наземной подготовки летчика с целью достижения автоматизма основных действий.

Кроме того, тренажеры позволяют проводить тренировку летчиков при аварийных и различных непредвиденных условиях полета, что почти невозможно осуществить в условиях реального полета без большого риска; значительно облегчают процесс подготовки летчиков, повышают качество их обучения и обеспечивают большую экономию средств. Кроме широкого применения в авиации, тренажеры используются при подготовке космонавтов, танкистов и шоферов. Телевизионные системы, включающие в себя установки с большим экраном, являются неотъемлемой частью аппаратуры многих типов тренажеров и позволяют обучающемуся видеть из окна кабины тре-

более распространенного типа тренажеров — тренажеров, предназначенных для обучения летчиков взлету и посадке самолета как наиболее трудных этапов полета. Одним из таких тренажеров, оборудованных установками с большим экраном, является тренажер фирмы Link для самолетов «Дуглас DC-8». На рис. 8 показан общий вид этого тренажера. Вблизи от кабины летчика имеется помещение, в котором расположен (выполненный в определенном масштабе) объемный макет аэропорта со взлетно-посадочной полосой и рулежными дорожками. Над макетом находится телевизионная камера, передвигающаяся во всех направлениях относительно макета. Перемещения и наклоны телевизионной камеры имитируют изменения положения самолета при реальном полете по крену и тангажу, скорости и высоте полета; летчик управляет перемещением через вычислительное устройство и органы управления самолетом, так что поле обзора камеры соответствует виду местности при реальном взлете и посадке. Телевизионный проектор, смонтированный над кабиной тренажера, в которой сидит обучающийся летчик, проецирует полученное камерой изображение на большой экран таким образом, что летчик из окна кабины видит это изображение.

На рис. 9 показана кабина тренажера, из которой видно изображение взлетно-посадочной полосы, полученное на большом экране. По последним сообще-

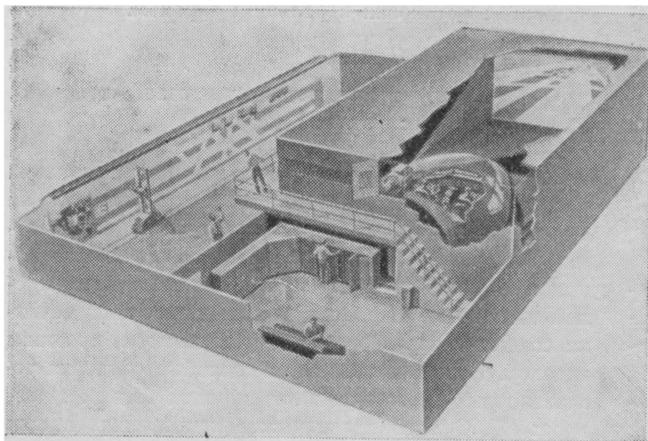


Рис. 8. Общий вид тренажера фирмы Link для самолета «Дуглас DC-8»

Рис. 9. Кабина тренажера, по которой видно изображение взлетно-посадочной полосы, полученное на большом экране



нажера большой экран, на котором отображаются изменения окружающей обстановки, происходящие в соответствии с его воздействием на органы управления самолета, космического корабля, вертолета или автомобиля. Таким образом, на большом экране имитируются изменения окружающей обстановки, происходящие при реальном полете, и у летчика создается ощущение реального полета.

В качестве примера рассмотрим принцип работы телевизионной аппаратуры, входящей в состав наи-

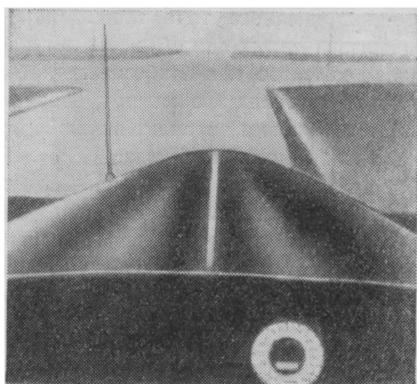


Рис 10. Вид, открывающийся из кабины автомобильного тренажера

ниям в качестве телевизионных систем для тренажеров используются цветные телевизионные системы с одновременной передачей цветов.

Для получения цветных изображений на больших экранах этих тренажеров используются установки типа «Эйдофор». Так, например, известная фирма Link (США) по производству летных тренажеров закупила 15 комплектов аппаратуры «Эйдофор» для разработанных ею летных тренажеров [4]. Некоторые фирмы разработали и выпускают автомобильные тренажеры. На рис. 10 показан вид из окна кабины автомобильного тренажера. Выпускаются также тренажеры для экипажей космических кораблей. Из кабины таких тренажеров космонавты видят имитацию космической обстановки, подобную той, которую видит космонавт при реальном полете. Эта обстановка имитируется на большом экране телевизионными методами [5].

4. Военная техника

Телевизионные установки с большим экраном широко применяются в военной технике, постепенно вытесняя другие установки для воспроизведения информации на большом экране, обладающие некоторой инерционностью (промежуточный фильм, электрография и др.). Телевизионный метод воспроизведения информации на большом экране обеспечивает непрерывное воспроизведение необходимых данных на большом экране точно в тот момент, когда они получены (безынерционность телевизионной системы), что дает возможность военному персоналу наблюдать всю важнейшую и наиболее оперативную информацию о сложившейся обстановке, точно планировать действия и быстро принимать решения. Такие телевизионные установки позволяют воспроизводить на большом экране следующую информацию: карты, фотографии, преобразованное локационное изображе-

ние, статистические данные, данные буквенно-цифрового характера, геометрические символы и т. д., которые могут воспроизводиться в черно-белом виде и в различных цветах. В случае необходимости один вид воспроизводимой информации может быть наложен на другой с точным их совмещением на одном экране, а также врезаны в нужные участки воспроизводимого изображения дополнительные данные, т. е. может быть использован весь комплекс специальных эффектов, применяемых в телевидении. Типичным примером использования телевизионных установок с большим экраном в военной технике является центр исследований и разработок ВВС США, применяющий эти установки для разработки систем воспроизведения необходимой информации в реальном масштабе времени на больших экранах. Эти установки также используются в качестве считывающих приборов для счетно-решающих машин и другого электронного управляющего оборудования, разрешающего группе наблюдателей одновременно количественно оценивать различные данные на большом экране. Установки с большим экраном широко используются в штабах и на командных пунктах. Например, фирма Foto-Video Electronic Inc. при оборудовании штаба ВВС США в здании Пентагона в составе студийного телевизионного оборудования использовала установки большого экрана для воспроизведения информации в цветном виде [6]. Системы управления воздушным движением на крупных аэродромах имеют в своем составе телевизионные установки с большим экраном.

5. Пути совершенствования установок с большим экраном

Современный высокий уровень техники получения высококачественных телевизионных изображений на большом экране был достигнут благодаря многолетним работам ученых и инженеров по разработке новых принципов получения телевизионных изображений на большом экране и совершенствованию техники создания телевизионных установок с большим экраном. Известны различные способы получения телевизионных изображений на экранах больших размеров [7]. Однако практическое применение нашли только два из них.

Один способ заключается в увеличении с помощью светосильной оптики изображения, получаемого на экране специального проекционного кинескопа.

Другой способ заключается в модуляции светового потока мощного источника света с помощью электронно-оптического модулятора света. Этот способ применен при разработке телевизионных проекторов типа «Эйдофор», которые в настоящее время наиболее распространены. Принципы работы телевизионных проекторов этого типа довольно подробно опи-

саны в технической литературе [8] и поэтому здесь рассматриваться не будут. Интерес представляют работы по улучшению параметров этих проекторов; в частности, 1960—1963 г. характеризуются дальнейшим совершенствованием проекторов типа «Эйдофор», причем эти работы велись в следующих направлениях:

- а) дальнейшее совершенствование проекторов, воспроизводящих черно-белое изображение. Увеличение яркости экрана и повышение четкости изображения;
- б) разработка проекторов для воспроизведения цветных телевизионных изображений в системе цветного телевидения с одновременной передачей цветов;
- в) разработка проекторов для применения в специальных замкнутых телевизионных сетях, входящих в состав аппаратуры летных тренажеров, систем отображения и систем, применяемых в медицине и образовании.

Дальнейшее усовершенствование проекторов типа «Эйдофор» осуществляется фирмой Eidophor Ltd. (Голландия).

В США разработкой телевизионных проекторов, в основе которых лежит принцип, используемый в проекторе типа «Эйдофор», занимается фирма General Electric, разработавшая телевизионный проектор для воспроизведения цветных телевизионных изображений по системе цветного телевидения с одновременной передачей цветов. Данный проектор получил название «Talagia».

6. Основные характеристики проектора типа «Эйдофор» для воспроизведения черно-белых телевизионных изображений

В телевизионном проекторе типа «Эйдофор» выпуска 1963 г. для воспроизведения черно-белых телевизионных изображений по сравнению с более ранними моделями [8] значительно увеличен выходной световой поток и повышена разрешающая способность. Этот проектор имеет следующие характеристики:

- 1) выходной световой поток 3000 лм (при использовании в качестве источника света ксеноновой лампы мощностью 1800 вт). Для получения большего светового потока может быть применена более мощная ксеноновая лампа;
- 2) контрастность изображения 100 : 1;
- 3) четкость воспроизводимого изображения.

При использовании аппаратуры на вещательные стандарты возможно получение четкости 800, 600 и 500 строк.

Для систем с большей разрешающей способностью возможно увеличение четкости воспроизводимого изображения до 1000 телевизионных строк по горизонтали и по вертикали. Возможно дальнейшее увеличение четкости;

4) геометрические искажения воспроизводимого изображения не больше чем 1%;

- 5) стандартный источник света: ксеноновая лампа мощностью 1800 вт. Срок службы лампы 1500 часов;
- 6) оптическая система.

Все отражающие элементы имеют высокий коэффициент отражения. В качестве тепловых фильтров используются интерференционные зеркала. Имеется комплект сменных проекционных объективов, позволяющих получать изображения на экранах различных размеров.

7. Система, формирующая электронный луч: а) отклонение луча электромагнитное; б) модуляция луча электростатическая; в) фокусировка луча электромагнитная; г) ток луча — 10 мка; д) ускоряющее напряжение — 15 кв;

8) видеусилитель имеет ширину полосы пропускания 7,5 Мгц (для вещательного стандарта) и до 20 Мгц для системы с повышенной разрешающей способностью;

9) вакуумная система.

Рабочее давление в вакуумном баллоне равно 10^{-4} мм ртутного столба. Время установления рабочего вакуума в баллоне равно 45 мин, если включение проектора производится через один день после последнего выключения.

Внешний вид этой модели показан на рис. 11.

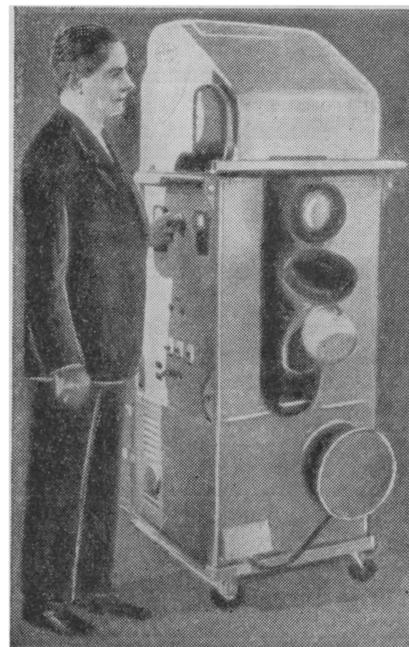


Рис. 11. Телевизионный проектор типа «Эйдофор» выпуска 1963 г.

7. Основные характеристики проектора типа «Эйдофор» для воспроизведения цветных телевизионных изображений

Фирмой Eidophor Ltd. разработан проектор типа «Эйдофор» для воспроизведения цветных телевизионных изображений по системе цветного телевидения с одновременной передачей цветов. В этом проекторе в качестве источника света используется ксеноновая лампа мощностью 2500 *вт*. Световой поток, созданный этой лампой, делится с помощью цветоделительной системы на три монохромные составляющие. Цветовые тона этих составляющих соответствуют трем первичным цветам: красному *R*, зеленому *G* и синему *B*. Эти три монохромных световых потока проходят через три соответствующих модулятора света, работающих по принципу модуляторов света, примененных в проекторе типа «Эйдофор» для воспроизведения черно-белых телевизионных изображений. Три модулятора света, управляемые соответственно тремя телевизионными сигналами E'_R , E'_G и E'_B , модулируют по интенсивности соответствующие световые потоки. На выходе модуляторов света создаются световые потоки, несущие информацию о красной, зеленой и синей составляющих воспроизводимого цветного телевизионного изображения. Эти три световых потока проецируются на один светорассеивающий экран, образуя на нем три цветоделенных наложенных друг на друга изображения. Совмещенные друг с другом с высокой степенью точности на светорассеивающем экране, эти три изображения образуют цветное телевизионное изображение. Проектор позволяет воспроизводить и черно-белое телевизионное изображение. Характеристики его следующие:

- 1) выходной световой поток для стандартной модели — 4000 *лм*;
- 2) контрастность изображения 100 : 1;
- 3) четкость воспроизводимого изображения для стандартной модели — 600 телевизионных строк, а для модели с повышенной четкостью — 1000 строк и более;
- 4) типовые размеры и изображения, расстояния проекции и яркость экрана:

Размер изображения, <i>м</i>	Расстояние проекции, <i>м</i>	Яркость экрана, <i>пт</i>
1,9 × 2,5	От 9 до 17,4	429
2,8 × 3,7	От 13,32 до 26	189
3,7 × 5	От 18 до 34	106
4,7 × 6	От 22 до 43	69
7,5 × 10	От 36 до 69	26
11,8 × 15,5	От 56 до 185	11

- 5) коэффициент усиления примененного светорассеивающего экрана $K=1,5$;

6) неравномерность яркости относительно центра экрана меньше чем 30%;

7) геометрические искажения воспроизводимого изображения не больше чем 1%;

8) точность совмещения трех изображений на светорассеивающем экране — не менее одной телевизионной строки;

9) в качестве источника света применена ксеноновая лампа мощностью 2500 *вт*, охлаждаемая потоком отфильтрованного воздуха. В случае необходимости может быть применена более мощная ксеноновая лампа;

10) оптическая система: а) осветительная система имеет двойной световой путь; б) все отражающие элементы имеют высокий коэффициент отражения; в) все оптические элементы просветлены; г) в качестве теплового фильтра используется интерференционное зеркало; д) в цветоделительной системе применены дихроические зеркала; е) применен отражательный тип системы с темновым полем; ж) имеется комплект сменных проекционных объективов, позволяющих пслучать изображения на экранах различных размеров;

11) системы, формирующие электронные лучи: а) отклонение лучей электромагнитное; б) модуляция лучей электростатическая; в) ток каждого луча 10 *мкА*; г) фокусировка лучей электромагнитная; д) ускоряющее напряжение 15 *кВ*.

12) трехканальный видеоусилитель имеет ширину полосы пропускания каждого канала 7 *МГц* ± 3 *дБ* (для стандартной модели) и 16 *МГц* для модели с повышенной четкостью;

13) в качестве декодирующего устройства используется декодирующее устройство, работающее по системе NTSC;

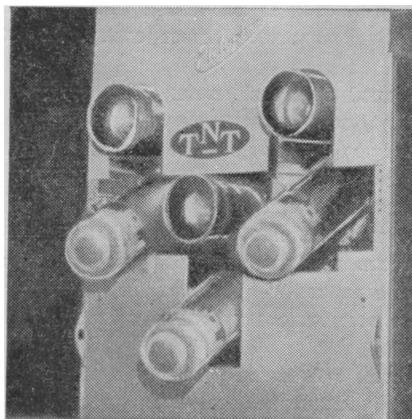


Рис. 12. Телевизионный проектор типа «Эйдофор» для воспроизведения цветных телевизионных изображений

14) управление проектором может производиться дистанционно;

15) вес проектора 797 кг;

16) габариты проектора: высота 191 см, длина 123 см, ширина 100 см;

17) при воспроизведении цветных изображений точно поддерживается статический и динамический баланс белого цвета;

18) проектор обеспечивает воспроизведение всей гаммы необходимых цветов.

На рис. 12 показан внешний вид рассмотренного проектора.

8. Проекторы типа «Эйдофор» для применения в специальных замкнутых телевизионных системах

Проекторы типа «Эйдофор» применяются в телевизионных замкнутых системах, которые входят в состав аппаратуры летных тренажеров, позволяющих обучать летчиков взлету и посадке без подъема в воздух, а также в качестве оконечных устройств в военных системах отображения и управления войсками.

Разработаны проекторы типа «Эйдофор» специального назначения, которые удовлетворяют следующим требованиям:

а) выпускаются проекторы на стандарты разложения 729, 875, 945 строк и выше — до 2000 строк;

б) выпускаются проекторы с дистанционным управлением с различных расстояний;

в) выпускается проектор специального типа с широкоугольной проекционной оптикой, позволяющей располагать проектор на таком расстоянии от экрана, которое не превышает ширины этого экрана (подобный проектор используется в том случае, если

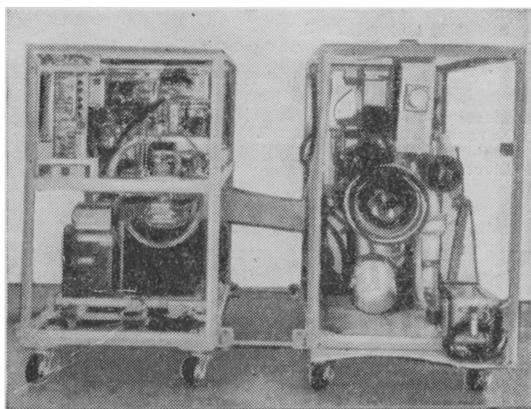


Рис. 13. Телевизионный проектор типа «Эйдофор» для специальных применений

для некоторых специальных применений необходимо располагать его на близком расстоянии от экрана); г) блоки проектора могут компоноваться с учетом того, что проектор необходимо расположить в небольшом помещении определенной формы.

На рис. 13 приведен общий вид проектора «Эйдофор» для специальных применений.

9. Проектор «Talagia» для воспроизведения цветных телевизионных изображений

Фирма General Electric (США) разработала телевизионный проектор «Talagia» для воспроизведения цветных телевизионных изображений на большом экране по системе цветного телевидения с одновременной передачей цветов, а также черно-белых изображений. Эти проекторы предполагается использовать в сети платного театрального цветного телевидения, которая к началу 1964 г. должна состоять из 220 станций. В этом проекторе использован принцип модуляции света, подобный тому, который применен в проекторах типа «Эйдофор», но с применением собственных изобретений фирмы.

Проектор «Talagia» позволяет воспроизводить цветные телевизионные изображения с высокой яркостью на экране до $7,5 \times 10$ м. В проекторе в качестве источника света использована ксеноновая лампа мощностью 5 квт. Световой поток на выходе проектора равен 3750 лм.

Вся необходимая гамма воспроизводимых цветов изображения создается двумя световыми потоками вместо трех, примененных в ранее описанном проекторе типа «Эйдофор», что упростило конструкцию проектора и повысило точность и надежность совмещения изображений на светорассеивающем экране. Информация о зеленой составляющей цветного изображения передается на светорассеивающий экран первым световым потоком, а информация о синей и красной составляющих — вторым световым потоком.

В качестве светомодулирующей среды используется разработанная фирмой General Electric вязкая жидкость, обладающая необходимым сочетанием электрических, механических, химических и оптических параметров.

Для проектора разработан комплект проекционных объективов, позволяющий устанавливать проектор на расстояниях от светорассеивающего экрана, составляющих от 3 до 10 его ширин.

Четкость воспроизводимого изображения при работе по вещательному стандарту 500 строк.

Равномерность освещения на краю экрана составляет 70% от освещенности центральной части экрана. Проектор «Talagia» предназначен для работы в системе NTSC (полоса частот 4,5 Мгц, поднесущая 3,58 Мгц). Разработана модель проектора с повы-



Рис. 14. Телевизионный проектор типа «Tataria»

шенной четкостью изображения и работающая в системе цветного театрального телевидения, которая имеет ширину полосы частот 7 Мгц и цветовую поднесущую 6,44 Мгц.

Габариты проектора: длина 1,72 м, высота 1,64 м, ширина 0,73 м. Вес около 450 кг. На рис. 14 изображен внешний вид этого проектора.

10. Сведения о применении проекторов типа «Эйдофор» в специальных телевизионных системах

С начала 1963 г. в зарубежной литературе начали появляться сведения о широком применении проекторов типа «Эйдофор» в военной технике. Они явились предметом исследований и испытаний на пригодность использования в различных областях военного дела. Например, центром исследований и разработок ВВС США в Роме в течение нескольких месяцев проводится оценка проекционной системы Эйдофор для воспроизведения цветных телевизионных изображений на большом экране в реальном масштабе времени [9]. Целью работы является выяснение, в какой мере система Эйдофор удовлетворяет требованиям индикации военной информации на большом экране. Считают, что светоклапанная система Эйдофор является первой из си-

стем с большим экраном, которая может удовлетворять требованиям индикации военной информации на большом экране. Эта система может заменить индикаторные установки кинопроекторного типа, используемые в настоящее время в командных системах и системах управления ВВС [19]. Из более поздних сообщений [10] видно, что центр исследований и разработок ВВС США в Роме использует одну из модификаций проектора «Эйдофор» для воспроизведения буквенно-знаковой информации на поверхности карты. Считают весьма перспективным использование цветного проектора типа «Эйдофор», работающего по системе цветного телевидения с одновременной передачей цветов в пунктах военного командования [11]. Наиболее поздние сообщения говорят о том, что проекторы «Эйдофор» различных модификаций, предназначенные для специального применения, уже выпускаются фирмой Eidophor Ltd. и используются в специальных замкнутых телевизионных системах.

Выводы

Анализ развития техники получения телевизионных изображений на большом экране позволяет сделать вывод о том, что проекторы с электронно-оптическими модуляторами света типа «Эйдофор» и их различные модификации находят все более широкое применение. В данное время эта система является единственной системой с большим экраном, которая обеспечивает получение телевизионных изображений на большом экране с высокими качественными показателями и имеет большие перспективы дальнейшего совершенствования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Theaters Contract for Large-Screen Color TV, Radio, Electronics, May 1963, XXXIV, 5.
2. JSMPTЕ, 1962, 71, № 8, p. 606.
3. «Авиационные тренажеры», М., ИЛ, 1959.
4. JSMPTЕ, February 1963, 72.
5. Gondola Makes Duy Runs in Space, Electronics, 1961, 34, № 52.
6. JSMPTЕ, 1961, 70, № 3.
7. Зворыкин В. К., Мортон Д. А. Телевидение, М., ИЛ, 1956.
8. Baumann E., Neue Fortschritte des Eldophor Grossprojektion-Verfahrens, Radio Mentor, 1961, X, № 11.
9. Electronic News, 1963, June 10, 8, № 379, p. 42.
10. Каталог фирмы Eidophor Ltd за 1963 г. Tul-Optic System Projects Color TV.
11. Electronics, October 1963, № 4.

РЕФЕРАТИВНЫЙ

Отдел

Телевидение

621.397.617

Обзор систем телекино, Д. Р. Морзе, JSMPTЕ, 1964, 73, № 7, 548—560.

Передача кинофильмов занимает большую часть телевизионных программ. В связи с расширением телевизионных коммуникаций и обменом телевизионными программами все важнее становится задача разработки систем телекино, обеспечивающих возможность передач как по европейскому (50 полей/сек), так и по американскому (60 полей/сек) стандарту. Данный обзор систем телекино рассматривает существующие методы передачи фильмов по телевидению, в частности, с точки зрения такой возможности.

На рисунке показана классификация методов телекино, положенная в основу обзора. Все методы разделены на две большие группы: системы бегущего луча (без накопления заряда) и системы, использующие передающие телевизионные трубки (с накоплением заряда).

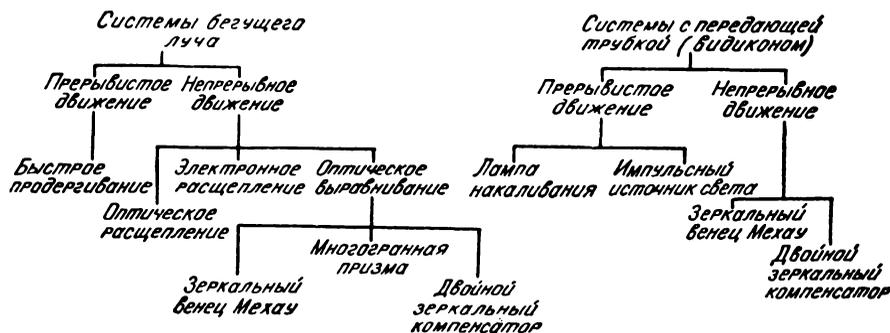
В системах с бегущим лучом описаны английские кинескопы с коротким временем послесвечения и факторы, влияющие на отношение сигнал/шум. Отмечается, что система с быстрым продергиванием пленки на данном этапе осуществима только для съемки с телевизионного экрана, но не для передачи фильмов по телевидению; теоретически эта система пригодна и для европейского и для американского стандарта. Система с оптическим расщеплением раstra используется до сего времени, обеспечивая высокое качество передач. В этой системе, как правило, применяется автоматическая компенсация усадки киноленты. Для американского стандар-

та метод оптического расщепления непригоден. Электронное расщепление раstra может быть использовано для европейского и американского стандарта, однако требует значительного усложнения электрической схемы телекинопередатчика. Метод оптического выравнивания непрерывного движения киноленты позволяет работать по любому стандарту, но ведет к существенному усложнению оптико-механических элементов и уменьшению вследствие этого отношения сигнал/шум.

Преимуществом систем с передающими трубками является возможность использования обычных кинопроекторов (с прерывистым движением фильма). Указаны параметры видиконов, применяемых для телекинопередатчика, и пути повышения качества видиконов (разрешающей способности). Однако обычный телекинопередатчик с видиконом не может работать и по европейскому и по американскому стандартам: для этого он должен иметь несколько уменьшенное время продергивания кадра и импульсный источник света. Сочетание видикона с кинопроектором, имеющим оптическое выравнивание непрерывного движения фильма, позволяет в некоторых случаях улучшить качество изображения.

Кратко рассмотрены также системы оптической коммутации телекинопроекторов и системы для цветных телекинопередатчиков.

Сравнение систем с бегущим лучом и систем с видиконом показывает, что, хотя стоимость первых выше, они дают лучшее качество изображения (особенно для цветных передач) и более долговечны, чем вторые. Системы с оптическим выравниванием целесообразны для получения различных трюков, так как они позволяют изменять частоту проекции при пере-



даче. В заключение рассмотрены системы дистанционного, полуавтоматического и автоматического управления телекинопередатчиками.

Л. Т.

621.396.976 + 621.397.6

Радиовещательная и телевизионная аппаратура на весенней международной ярмарке в Лейпциге (1964 год), Радио и телевидение, OIRT, 1964, № 4, 37—42.

Сообщается, что в марте 1964 г. в Лейпциге проходила весенняя международная ярмарка, на которой экспонировали свои изделия фирмы различных стран мира. На ярмарке были представлены аппаратура студийной техники радиовещания и телевидения, радиовещательные и телевизионные передатчики, а также различные вспомогательные устройства для радиовещания и телевидения. Так, Венгерская Народная Республика экспонировала установку типа SHR-7 для записи звуковых программ в семи независимых друг от друга каналах. В случае помех в одном из каналов этой установки автоматически включается оборудование запасного канала. Германская Демократическая Республика экспонировала аппаратную телевизионной студии: телекинопередатчик типа QR-50 для развития 35- и 16-мм кинофильмов со звуковым сопровождением, записанным на магнитную ленту или на киноленту; аппаратуру для записи и воспроизведения звука, синхронизированного с изображением, и др. Польская Народная Республика экспонировала телевизионный передатчик типа NTV 006/03/III E, в котором мощность передатчика изображения составляет 300 вт и передатчика звукового сопровождения — 60 вт. На ярмарке были пред-

ставлены также обычные радиовещательные и телевизионные приемники различных типов, магнитофоны и другая аппаратура широкого потребления.

В. Б.

621.397.642 : 778.5

О возможности использования видеомагнитной записи в кинематографии, С. А. Анисимов, П. Г. Тагер, Кинотехника (НИКФИ), вып. 8, 1964, 5—11.

Приведен сравнительный анализ факторов, влияющих на развитие видеомагнитной записи в телевидении в СССР и США.

Рассмотрены возможности использования видеомагнитофонов в кинопроизводстве. Авторы приходят к выводу, что видеомагнитная запись в настоящее время не может быть использована в кинематографии в качестве основного элемента технологического процесса.

С. А.

77.022 : 621.397

Экспозиция фотослоя при записи телевизионных изображений киносъёмочным аппаратом с быстрым протергиванием пленки, П. Г. Тагер, ЖНиПФК, 1964, 9, вып. 5, 368—378.

Описана схема формирования телевизионного изображения на экране кинескопа. Рассмотрен способ записи телевизионных изображений на киноленту киносъёмочным аппаратом, время протергивания пленки у которого соизмеримо с временем полукадрового гасящего импульса телевизионной системы. Проведено исследование специфических особенностей и условий, возникающих при записи телевизионных изображений аппаратом с быстрым протергиванием кинолентки.

В. Б.

Съемка и проекция кинофильмов

621.397 : 629.19

Киносъемка в космическом пространстве отделения от ракеты капсулы с телевизионной камерой и передатчиком, Б. Х. Моулбергер, JSMPTE, 1964, 73, № 6, 481—490.

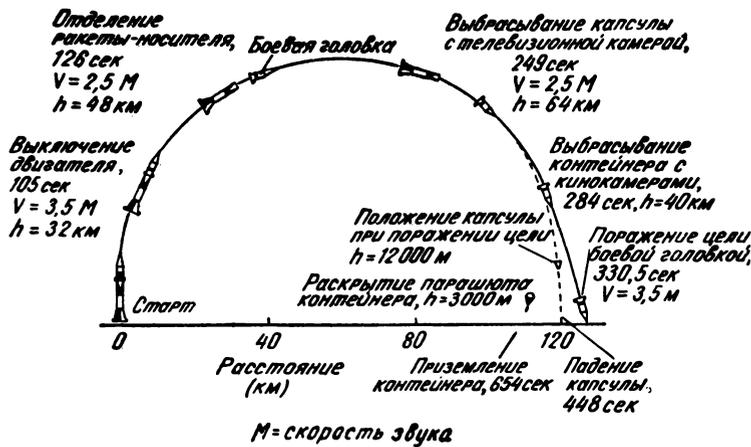
В США проводились исследования возможности сбрасывания с баллистической ракеты капсулы с телевизионной камерой и передатчиком, которые должны передать на наземную станцию (находящуюся за линией фронта) результаты поражения цели баллистической ракетой. Описано оборудование, использованное для киносъемки момента отделения боевой головки и капсулы от ракеты-носителя.

Основная трудность при создании оборудования заключалась в отыскании метода возврата на землю кинокамер с отснятым материалом. Исследования показали, что кинокамеры, заключенные в бронированный бокс и расположенные в самой ракете-носителе, при ее падении оказываются еще в удовлетворительном состоянии, тогда как кинокамеры, нахо-

дящиеся в боевой головке, полностью разрушаются при столкновении с землей. Были исследованы способы возврата этих кинокамер при помощи отделения от боевой головки и свободного падения контейнера с камерами, а также применение парашюта для указанного контейнера.

Подробно описан контейнер с 16-мм кинокамерами ТКВ-3А и DBM-3, который отделяется от боевой головки ракеты «Редстоун» и спускается на землю на парашюте. Полный вес контейнера с кинокамерами 17,3 кг. На рисунке показана типичная траектория ракеты «Редстоун» во время испытаний.

Высокоскоростная кинокамера DBM-3 (фирма Милликен) предназначена для съемки срабатывания механизма отделения капсулы с телевизионной камерой. Кинокамера DBM-3 имеет скорость съемки 400 кадр/сек (при прерывистом движении пленки) и емкость 30 м, что обеспечивает длительность съемки 10 сек. Кинокамера ТКВ-3А предназначена для съемки траекторий капсулы и боевой



головки и имеет скорость 64 кадр/сек при емкости кассеты 15 м (длительность съемки 30 сек).

Вторая камера ТКВ-3А находится в ракете-носителе и служит для съемки движения боевой головки. Все камеры должны работать в состоянии невесомости, однако должны выдерживать ускорение 10 g при запуске ракеты. Для повторного использования кинокамер они должны выдерживать ударные замедления величиной $35 \pm 10 \text{ g}$ (в зависимости от характера местности, куда падает контейнер). Камера ДВМ-3 выдерживает ускорения 50 g, камера ТКВ-3А — только 10 g. Обтюраторы обеих кинокамер для повышения прочности имеют нерегулируемый угол раскрытия: в камере ТКВ-3А — $57,4^\circ$ (выдержка $\frac{1}{400} \text{ сек}$), в камере ДВМ-3 — 72° (выдержка $\frac{1}{2000} \text{ сек}$). Объективы всех кинокамер широкоугольные ($f = 10 \text{ мм}$, углы поля изображения $41^\circ \times 55^\circ$).

Рассмотрены вопросы программирования работы камер, сбрасывания контейнера с камерами, освещенности снимаемых объектов в космическом пространстве (150 000—200 000 мк), методы освещения снимаемого механизма отделения капсулы (четыре лампы «Сильвания FF33»), выбора типа цветной светочувствительной пленки («Эктахром Коммершл»), источников питания (28-вольтовые батареи) и т. д.

Четыре последовательных запуска доказали возможность и целесообразность сбрасывания ракетой миниатюрной телевизионной станции для военной разведки.

Л. Т.

778.53 : 771.331.352

Выбор оптимальных размеров 8-мм звуковой фильмокопии. Е. А. Эдвардс, Дж. С. Чендлер, JSMPTЕ, 1964, 73, № 7, 537—543.

Дан теоретический и экспериментальный анализ геометрических размеров 8-мм звуковой фильмокопии с точки зрения возможности улучшения качества изображения при сохранении (или даже улучшении) других параметров: качества звука, устойчивости изображения и т. д.

Главным недостатком существующих 8-мм фильмокопий является чрезмерно большой размер перфораций, которые, как известно, рассчитаны на протягивание 16-мм фильма. Была проверена возможность значительного (двухкратного) уменьшения ширины перфорации с 1,83 мм до 0,91 мм. Эксперименты по-

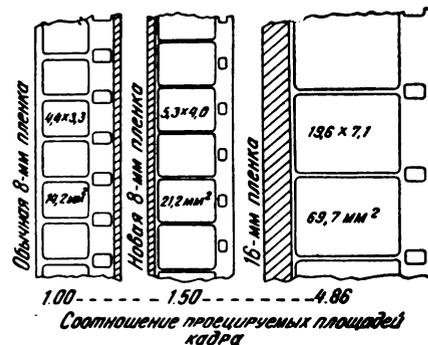
казали, что фильмокопия с уменьшенными перфорациями удовлетворительно выдерживает сотни и тысячи сеансов (при соответственном уменьшении ширины зуба рейфера до 0,41 мм). Выбранная высота перфорации — 1,14 мм — обеспечивает необходимый зазор для входа зуба рейфера и позволяет удачно сконструировать зубчатый барабан. Дальнейшее увеличение площади кадра получено за счет смещения перфорации к краю фильмокопии.

Магнитную звуковую дорожку нормальной ширины (0,76 мм) предлагается перенести на противоположную перфорациям сторону фильмокопии, что, с одной стороны, должно улучшить качество звука из-за устранения влияния перфораций, а с другой стороны, обеспечивает возможность двухстороннего направления фильма в фильмовом канале (по перфорациям и по фонограмме), что также улучшает резкость изображения.

Возникающая на 8-мм пленке после вычета ширины магнитной дорожки, перфорации и кромки между краем фильма и перфорацией ширина кадра составляет 5,7 мм. Соответствующий шаг кадра для получения нормального соотношения сторон изображения должен составить 4,24 мм (вместо существующего 3,84 мм). Площадь нового кадра оказывается на 50% больше существующего. Однако на 10% увеличиваются скорость и расход пленки, что в то же время должно улучшить качество звука (частотную характеристику и отдачу).

Предлагается для транспортирования фильма рейфером использовать третью перфорацию, считая от кадрового окна вверх. Фиксация кадра, таким образом, произойдет за вторую перфорацию. Использование для входа зуба рейфера верхних перфораций (а не нижних, как обычно) облегчит создание кинопроекторов с автоматической зарядкой фильма и позволит уменьшить до $18 \pm 0,5$ кадра расстояние между кадровым окном и местом считывания звука на фонограмме. Последнее обстоятельство облегчит монтаж звукового фильма и создание кинопроекторов с кассетной зарядкой.

На рисунке показаны обычная 8-мм звуковая фильмокопия, предлагаемая 8-мм фильмокопия и 16-мм фильмокопия. Увеличенная в 1,5 раза площадь кадра в предложенном формате позволит во столько же раз увеличить световой поток и размер изображения на-



экране. Приведены рекомендуемые размеры соответствующей пленки 2×8 мм. В заключение дана методика расчета зубчатого барабана для новой пленки.

Л. Т.

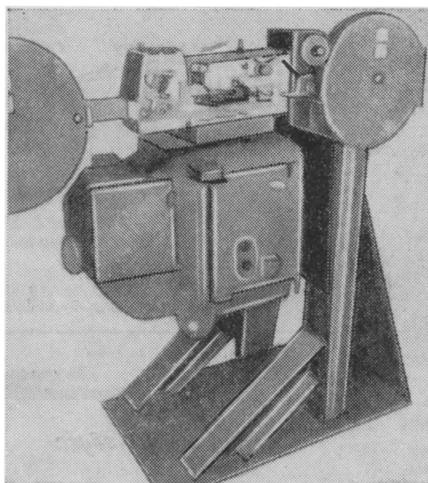
778.2

Кинопроектор для киноаттракциона «Спейсариум», International Projectionist, 1964, 39, № 5, 15, 17.

Корпорация Сенчури Проектор (США) выпустила 70-мм кинопроектор для киноаттракциона «Спейсариум»¹. Кинопроектор работает в вертикальном положении (см. рисунок) и рассчитан на шаг кинокадра 10 перфораций (вместо обычных пяти), т. е. 47,5 мм. Соответственно скорость фильма при частоте проекции 24 кадр/сек вдвое превышает нормальную. Кинопроекторы, работающие на выставке в Нью-Йорке, имеют частоту проекции 18 кадр/сек, вследствие чего скорость фильма составляет 0,855 м/сек. Кинопроектор имеет шестиканальный магнитный звукоблок, аналогичный звукоблоку в 70-мм кинопроекторе «Сенчури». Фильмовый канал охлаждается водой; кадровое окно представляет собой большое круглое отверстие. Отмечено, что для уменьшения шума пульсирующих петель фильма применены специальные устройства — «стабилизаторы петли». Отдельный электродвигатель установлен в наматывателе; он может быть включен до пуска кинопроектора с целью сохранения натяжения фильма при пуске.

Дуговая лампа Ашкрафт «Супер Синекс» приспособлена для работы в вертикальном положении. Спе-

¹ «Техника кино и телевидения», 1964, № 5, 78; № 10, 76—77.



циальные меры предосторожности приняты против попадания частичек угля на отражатель. Объектив кинопроектора при вертикальной оптической оси обеспечивает горизонтальный угол поля изображения 360° и вертикальный 160° (при работе кинопроектора в горизонтальном положении угол поля изображения 160°).

Л. Т.

Запись и воспроизведение звука

778.534.427

Фотографическая фонограмма переменной ширины на 8-мм киноплёнке, Дж. Уиллард, Дж. Дж. Куэн, JSMPTE, 1964, 73, № 7, 546—547.

Сообщается о создании фирмами Джоул Уиллард Продакшнз и Куэн Саунд Филм Лэборатори (США) технологических средств для записи и контактной печати фотографических фонограмм (переменной ширины) на 8-мм черно-белой и цветной киноплёнке. Высокое качество этих фонограмм позволяет рассчитывать на широкое использование фотографической фонограммы в 8-мм звуковых фильмокопиях.

Отмечены основные преимущества 8-мм фильмокопии с фотографической фонограммой, в частности значительное уменьшение стоимости и быстрота получения фильмокопий.

Основные размеры и расположение фотографической фонограммы соответствуют тем, которые были ранее предложены Маурером¹ (ширина фонограммы 1,27 мм; перфорации 8-мм киноплёнки уменьшены по ширине и имеют размер $1,27 \times 1,27$ мм). Указывается, что широкое распространение фотографических фоно-

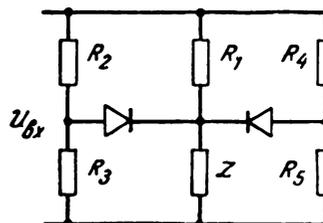
грамм в 8-мм кинематографе возможно лишь при сотрудничестве различных кинотехнических фирм.

Л. Т.

621.375 : 621.317.6

Простые пассивные квадраторы, В. Герлес, Slabo proudy obzor, 1964, 25, № 7, 399—402.

Для измерения действующих значений переменного напряжения нужны квадратирующие схемы. Такие схемы, в частности, очень нужны при измерениях параметров усилителей. Схемы высокой точности квадратирувания обычно сложны и потребляют большую мощность.



¹ «Техника кино и телевидения», 1962, № 2, 83—84.

Проведен анализ, на основании которого предлагаются две схемы. Первая из схем, которая показана на рисунке, универсальна и может быть использована также для аппроксимации неквадратичных функциональных зависимостей. Приведена методика расчета этой схемы, обеспечивающая точность 2% при аппроксимации характеристик диода двумя прямыми. С учетом реальных характеристик диода точность получается выше расчетной. Входное напряжение схемы 10 в, потребляемая мощность 30 мвт. Во второй схеме использована кривизна характеристики германиевого диода. При правильно выбранном сопротивлении моста из четырех диодов схема обеспечивает точность до 3%. Входное напряжение схемы при нагрузке — стрелочном приборе 200 мка с сопротивлением 900 ом — равно 0,54 в, потребляемая схемой мощность — 0,11 мвт.

О. Х.

621.396.693.43

Электростатический сферовидный громкоговоритель, Т. Д. Ж. Метьюз, Audio, 1964, 48, № 6, 28—30, 32, 47.

Дано описание конструкции двухтактного электростатического громкоговорителя, в котором пластмассовая диафрагма с графитным покрытием помещена между двумя решетками из медных стержней. В каждом излучателе имеется шесть диафрагм размером 4×4,4 см; резонансная частота такой диафрагмы около 350 гц. Подробно описывается методика изготовления электростатического излучателя. Двенадцать таких излучателей, расположенных по сферической поверхности, образуют высокочастотное звено громкоговорителя с двумя низкочастотными головками (диаметр диффузора 40 см) и частотой деления 500 гц.

Рассмотрены требования, предъявляемые к материалам, которые используются для изготовления

электростатического громкоговорителя. Указывается, что диафрагмы электростатического громкоговорителя резонируют на ряде частот, что можно обнаружить, наблюдая отражение светового пучка от диафрагмы. Металлическая решетка также может резонировать, что в некоторых конструкциях устраняется применением демпфирующих материалов. Относительное расположение элементов многозвенного громкоговорителя заметно сказывается на воспроизведении переходных процессов. Все звенья должны располагаться на одной поверхности, будь это плоскость или сфера. Автор указывает, что смещение высокочастотного звена на 6 мм уже может быть заметно на слух. В низкочастотном звене плоскостью излучения можно считать плоскость, находящуюся на половине расстояния между звуковой катушкой и наружным подвесом диффузора.

Библиография из 16 названий содержит статьи и патенты по электростатическим громкоговорителям.

О. Х.

534.845

Акустические параметры легкого подвижного экрана с отверстиями, И. В. Лебедева, В. С. Нестеров, Акустический журнал, 1964, X, вып. 3, 318—326.

Проведен расчет и выведены формулы для определения сопротивления и инерционности легкого подвижного экрана с отверстиями. Отмечено, что в первом приближении такими экранами можно считать ткань, а также перфорированные пленки, употребляемые в архитектурной акустике в качестве звукопоглотителей. Рассмотрены зависимости активного сопротивления к эффективной плотности экрана от частоты. Указано, что эксперимент удовлетворительно подтвердил теоретические расчеты.

В. В.

Кинолента и ее фотографическая обработка

771.531.352 : 778.58

Пленка для высокоскоростного производства 16-мм звуковых фильмов, О. Роу, American Cinematographer, 1964, 45, № 3, 146—147, 160—161.

Новая черно-белая высокочувствительная 16-мм негативная кинолента «Истмен RP Панхроматик Негатив Филм», тип 7229, с предварительно нанесенной магнитной дорожкой позволяет исключительно быстро создавать звуковые фильмы для показа по телевидению. Указанная пленка имеет фотографические характеристики, близкие к характеристикам известной пленки «Истмен Дубль-X Негатив Филм» (в частности, светочувствительность 250 ед. ASA для дневного света и 200 ед. ASA для ламп накаливания), но отличается сильно задубленным эмульсионным слоем, допускающим обработку вязкими растворами в машине «Вискومات Проссессор» при температуре до 54,5° (возможность обычной обработки сохраняется). Киносъемка на новую пленку производится кино-

камерой «Кодак Рефлекс Спешл»; имеющей встроенный блок для одновременной записи звука на магнитную дорожку, или любой аналогичной камерой. Обработка пленки в машине «Вискومات Проссессор» занимает всего 47 сек, а через 2 мин пленка с негативным изображением готова к демонстрации по телевидению (для получения позитивного изображения при передаче применяется «электронное обращение»).

Кратко описана автоматическая проявочная машина «Вискومات Проссессор». Отмечено высокое качество изображения и звука на полученном фильме.

Л. Т.

771.531.33 : 621.397.132

Пленки для цветного телевидения, Д. М. Ванер, JSMPTE, 1964, 73, № 5, 411—414.

Выдвигаются общие требования к цветным пленкам, предназначенным для цветного телевидения.

В частности, рекомендуются необходимые плотности и коэффициенты контрастности, обеспечивающие правильную передачу фотографируемых объектов и отличающиеся от требований, предъявляемых к черно-белым пленкам. Для обеспечения лучшей передачи объектов съемки предъявляются требования к отраженному от объектов свету, дающему хорошую передачу белого и черного цветов в каждой сцене и тона лица, хорошую цветопередачу, насыщенность цветов и соблюдение цветового баланса. Так, например, различия по цветовому балансу и по изменению в плотностях должны быть не более $\pm 0,04 \lg H$.

В. А.

77.172

Критическое сравнение различных способов определения фенидона в фотографических проявителях, Г. Поллаковский, Е. Сперэтлинг, Bild und Ton, 1964, 17, № 6, 172—175.

Трудности определения содержания фенидона в фотографических проявителях связаны с тем, что он содержится в проявителях в малых количествах и трудно экстрагируется из проявляющих растворов. Авторы сравнивали четыре метода определения фенидона в проявляющих растворах, опубликованных в литературе: йодометрическое титрование по Аксфорду, йодометрическое титрование по Левенсону и Руменсу, ацидиметрический способ Гейги с перхлорной кислотой и способ Бонтура. Последний оказался наилучшим. Он состоит в титровании фенидона, экстрагированного из проявляющего раствора уксусноэтиловым эфиром, титрованным раствором хлорного железа. Точность определения $\pm 3\%$. Способ экономичен, что важно при массовых определениях. Дано подробное описание и результаты определений фенидона из фенидон-гидрохинонового проявителя. Указан химизм процесса.

В. А.

771.531.351.1

Новый цветной съемочный материал, Г. Беулиг, Bild und Ton, 1964, 17, № 7, 223—224.

Новый материал — негативная пленка ORWO NK-16 — предназначен в первую очередь для особо точного воспроизведения при съемке всей градации яркостей — от самых ярких светов до самых глубоких теней объекта при совершенном воспроизведении всех цветов. Благодаря небольшому уменьшению светочувствительности по сравнению с существующими пленками NT-18 и NK-18, а также совершенно новой структуре слоев пленка может правильно воспроизводить интервал яркостей 1:5000. Это допускает в случае сюжетов с нормальным (средним) интервалом яркостей десятикратные передержки. В пленке применяются маскирующие компоненты. Строение пленки следующее. На безопасной основе находится темно-синий противоореольный слой. Далее следует красноточувствительный слой с окрашенной в красный цвет компонентой, образующей сине-зеленое цветное изображение, затем средний зеленочувствительный слой с желтой компонентой, образующей на экспонированных местах пурпурное изображение. После среднего светочувствительного слоя идет желтый фильтровый слой, состоящий, как и противоореольный слой, из коллоидного серебра. Верхний — синечувствительный

слой, в котором образуется желтое изображение. Наличие цветных компонент является причиной красно-желтой окраски негатива. При печати с такого негатива на обычном позитивном копировальном материале, например на бумаге ORWO CP-3, влияние этой общей окраски устраняется сочетанием светофильтров 00 70 120. Это вызывает увеличение выдержки. Если же применяются специальные бумаги, сбалансированные на пленку NK-16, например позитивные PC-7 или PC-9, то тогда значения светофильтров и выдержек остаются обычными. Пленка NK-16 рассчитана на съемку при искусственном освещении с цветовой температурой 3200° К. При съемке с дневным освещением применяется светофильтр K-14. Светочувствительность пленки соответствует светочувствительности черно-белого материала 16 DIN.

Температура обрабатывающих растворов 20°, температура промывной воды 12—15°. Общее время обработки около 1 часа.

В. А.

77.01

Эволюция примесных центров в процессах второго созревания и ускоренного старения фотографических эмульсий. I. Изменение спектрального поглощения при химическом созревании и ускоренном старении, А. Б. Пятницкая, Л. П. Мельничук, Ж. Л. Броун, К. В. Чибисов, ЖНиПФК, 1964, 9, вып. 5, 321—327.

Проведено сопоставление спектрального поглощения при химическом созревании и ускоренном старении эмульсии. Показано типичное различие в поведении поверхностных и внутренних центров, а также в превращениях при длительных процессах химического созревания и ускоренного старения.

В. В.

77.01 : 53

Диффузия вещества из водного раствора в гель желатин. II. Скачок концентрации вещества у границы диффундирующих сред, И. М. Давыдкин, ЖНиПФК, 1964, 9, вып. 5, 327—332.

Рассмотрен вопрос о диффузии солей и красителей в гель желатин. Даны решения и получены следствия типовых диффузионных задач, относящихся к случаю, когда у границы раздела сопрягающихся сред имеется скачок концентрации вещества.

В. В.

77.023.41 : 771.72

Исследование проявляющих свойств 1-фенилпирозолидона-3 и его производных. I. Суперрадикативное действие фенидона с различными проявляющими веществами, В. Л. Абриталин, В. Н. Соловьев, В. И. Шеберстов, ЖНиПФК, 1964, 9, вып. 4, 333—336.

Исследовано суперрадикативное действие фенидона с проявляющими веществами, часто применяемыми в фотографической практике. Указано, что суперрадикативное действие фенидона оценивалось по изменению оптической плотности поля сенситограммы. Показано, что действие фенидона обнаруживается главным образом с проявляющими веществами, содержащими по меньшей мере две оксигруппы в составе молекулы (исключение — глицин, одна группа).

В. В.

Труды V Конгресса Международного союза технических кинематографических организаций (UNIATEC)

О системах кинематографа, Е. М. Голдовский (СССР), 16—24.

Рассмотрены различные системы кинематографа, использующие как обычные, так и широкие форматы пленок, а также различные формы экранов.

В докладе имеются разделы: 1. Требования к кинематографическим системам. 2. Характеристика практически используемых систем кинематографа. 3. Характеристика киноаттракционов. 4. О системах кинематографа будущего. Библиография — 12 названий.

Ретроспективный взгляд на замыслы кинематографа будущего, Ж. Вивье (Франция), 25—29.

Рассмотрев предшествующие современному кинематографу исследования и определив возможности развития в дальнейшем различных областей техники кино, автор намечает пути, которые позволят прийти к идеальному кинематографу.

Автор приводит ряд примеров из истории кинотехники. Например, в конце прошлого века на пленке шириной 90 мм с помощью хронофотографа Маре была получена суперпанорама вида Парижа; на международной выставке 1937 г. демонстрировался фильм, в котором профессор Кретьен осуществил три технических способа: проекцию на экран двойной ширины (размер 60×10 м), анаморфирование и «жемчужное» покрытие экрана.

Указано на возможность показа будущему зрителю изображений, не имеющих недостатков, свойственных плоской проекции.

Изменение качества звука как результат многократной перезаписи магнитных фонограмм в условиях киностудии, Л. Фюсфаш, С. Киш, Ф. Ужони (Венгрия), 30—34.

Рассмотрен технологический процесс записи и перезаписи звука на венгерской киностудии в связи с внедрением магнитной фонограммы.

Изложена сущность проводимых измерений на отдельных этапах многократной перезаписи звука. В частности, для измерения нелинейных искажений авторы указывают два метода возможных оценок результатов измерений: единичное указание амплитуд высших гармоник, т. е. характера спектра; определение общего коэффициента нелинейных искажений, который в свою очередь содержит составляющую шумов.

Приведены результаты проведенных измерений, показывающие ухудшение качества звука (нарастание искажений гармоник, нарастание уровня шумов и т. д.) в зависимости от количества перезаписей.

Возможности совершенствования техники кинематографа, В. Г. Комар (СССР), 36—48.

Дан анализ возможностей совершенствования техники кинематографа. Указано, что основной закономерностью развития кинотехники является приближение условий восприятия в кинематографе к естественным условиям восприятия.

Доклад содержит следующие разделы: возможности повышения резкости изображения и улучшения передачи деталей предметов; возможности снижения зернистости изображения; пути улучшения яркости изображения; пути улучшения цветопередачи; перспективы увеличения угловых размеров изображения;

пути улучшения передачи пространства в кинематографе; об акустической мощности в кинотеатрах; возможности повышения динамического, частотного диапазона и уменьшения нелинейных искажений; перспективы использования стереофонического звука и улучшения реверберационных характеристик. Библиография — 22 названия.

Передача яркостей и цветов при помощи фотографии и кинематографии, М. Абриба (Франция), 50—58.

Видение изображения рассматривается докладчиком как абстракция природы и вызывает у зрителя состояние, отличающееся от того, которое вызывает у него созерцание самой природы. Другими словами, изображение является результатом субъективного отбора.

Изложено математическое обоснование проблемы воспроизведения яркостей. Указывается, что для удовлетворительной передачи цветов изображения необходимо обеспечить правильное воспроизведение яркостной объекта.

Оценка желатины на основании «золотого числа» по Штейгманну, А. Полстер (Венгрия), 59—61.

Сообщается о результатах исследований взаимосвязи между «золотым числом» по Штейгманну и вторым созреванием эмульсии.

Приведена последовательность оценки факторов, характеризующих желатину, обладающую следующими свойствами: 1) изготовление опытной эмульсии; 2) «золотое число» по Штейгманну; 3) количество лабильной серы; 4) значение окислительно-восстановительного потенциала.

Телевизионные фильмы фирмы Геверт, М. Иоганник, Л. Бетс (Бельгия), 62—64.

Сообщается об основных технических характеристиках двух пленок фирмы Геверт: «Гевапан 30 обратимая» с нормальной чувствительностью (64 ASA при дневном свете и 40 ASA при искусственном освещении); «Гевапан 36 обратимая» с повышенной чувствительностью (250 ASA при искусственном освещении).

Обе пленки предназначены для телевидения.

Двойная 8-мм пленка с одним рядом перфораций, Л. Мартен, А. Барбье (Франция), 65—66.

Предлагается применить 16-мм пленку для получения двойной 8-мм фильмокопии с записью соответствующего звука на прилегающем краю пленки; другая часть печатается на симметричном пространстве в обратном направлении.

Иллюстрируются различные размеры кадра, позволяющие выбирать при печати необходимое соотношение сторон кадра — от 1:1,33 до 1:2,35. К преимуществам этого предложения авторы относят также более удачное расположение магнитной дорожки.

Состояние и направление развития кинотехники с применением нефотографических записывающих систем, Р. Герриш (ГДР), 67—71.

Рассмотрены вопросы применения методов телевидения в кино и, в частности, магнитной и термопластической записи изображения.

Доклад содержит следующие разделы: применение телевизионных средств в киностудии; опыт технического определения качества изображения; возможно-

сти использования фотографических носителей изображения в кинотехнике.

Искажения в воспроизведении тонов, Д. Морвей (Венгрия), 72—74.

Изложены некоторые пути поисков методов для точного определения воспроизведения цветовых тонов. В целях определения кривой тоновоспроизведения автор использовал испытательную таблицу с пятью полями (полосами) с различными плотностями.

Указывается, что продемонстрированный метод составит теоретическую основу работ по экспонетрии.

Технические возможности кино и телевидения, Ф. Пилат, П. Германн (Чехословакия), 76—79.

Указывается, что техникой кинематографии созданы системы, могущие вызвать удовлетворительный эффект участия, но еще не в достаточно широкой мере используемые художниками.

Рассмотрены следующие вопросы: 1. Фильм. Современное состояние кино как средства передачи действительности. 2. Телевидение. Его современное состояние как средства передачи действительности. 3. Технические возможности кино и телевидения.

Международный colloquium по портативному съемочному оборудованию и неоптической записи, П. Шеффер (Франция), 80—81.

Сообщается о предстоящих заседаниях по поводу Международной выставки оборудования и программ телевидения.

Тематика заседаний предусматривает ознакомление с новыми конструкциями портативной аппаратуры и оборудования, а также установление направлений по использованию новой техники.

Устройство для быстрого получения мультипликации, А. Шамбюр (Франция), 82—83.

Изложены общие соображения о новых методах получения мультипликации в связи с возросшими требованиями телевидения.

Дано описание способа проецирования двух кадров — одного за другим, — которые в течение продолжительного времени проецируются одновременно. Приведены данные устройств для осуществления указанного способа: стола для нанесения рисунков мультипликации с двумя дорожками для прохождение 70-мм пленки и системы проецирования двух фильмов.

Контроль характеристик обратимых пленок и некоторые проблемы их применения в телевидении, Э. Шалк (Венгрия), 84—86.

Сообщается об исследованиях свойств обратимых пленок и сравнении результатов исследований с данными, полученными в негативно-позитивном процессе.

Указывается, что изображение на обратимой пленке, отпечатанное на обращенный контратип, превосходит по качеству изображение, полученное негативно-позитивным процессом, за исключением некоторого тонового искажения.

Современные условия и перспективы будущего в пространственном кинематографическом воспроизведении, М. Бонне (Франция), 88—96.

Указывается, что среди кинематографических методов будущего пространственный метод позволит осуществить получение воздушных, или мнимых, изображений путем интегрального их воспроизведения.

Разделы доклада: основы восприятия пространства; условия стереоскопического воспроизведения при про-

екции; создание изображения интегральным методом; преимущества воспроизведения путем интегрального метода; получение растрового фильма; изучение решающей силы; изучение скорости съемки.

Новые источники света для кинопроекции, Г. Л. Ирский, Г. А. Голостенев, Т. В. Дербисер (СССР), 97—100.

Дан общий обзор новых источников света, представляющих интерес для использования в различных областях кинотехники.

Приведены основные технические характеристики новых источников света, разрабатываемых в СССР: газоразрядные ксеноновые лампы с короткой дугой; мощные угольные дуговые лампы высокой интенсивности.

Сообщаются светотехнические показатели советских кинопроекторов с новыми источниками света. Указываются основные направления по использованию в кинопроекции новых источников света.

Электродвигатель постоянного тока с переменной регулируемой скоростью, А. Кутан (Франция), 101—102.

Сообщается о создании специального электродвигателя для кинокамеры с транзисторным регулятором, решающим проблему получения и регулирования необходимой скорости привода.

Изложены основные данные электронного блока на транзисторах, принцип работы и характеристики устройств. Приведена кривая изменения скорости двигателя в зависимости от напряжения источника постоянного тока.

Новые достижения в разработке осветительных систем для кино и телевидения, М. Форман (США), 104—108.

Указывается, что достигнутые в течение последних десяти лет успехи в развитии технологии источников света, совершенствование конструкции и методов производства осветительных приборов заложили основу для радикального изменения всех методов освещения.

Изложены особенности аппаратуры системы Колор-тран: осветительные приборы с высокоэффективными отражателями и нитью накала, работающей на перенапряжении; осветительные приборы с кварцевыми лампами накаливания с йодным циклом.

Синхронизация привода одной или нескольких камер и звукового оборудования, питающихся от аккумуляторов без проводной связи, Ж. Бессиер (Швейцария), 109—110.

Дано описание системы синхронизации одной или нескольких бесшумных камер уменьшенного веса, каждая из которых приводится в действие автономным устройством, обеспечивающим стабильную абсолютную скорость, и магнитофон, скорость которого точно соответствует скорости камер без необходимости проводной связи.

Указывается, что данная система создает новые возможности в области синхронной съемки хроникальных фильмов.

Новая кинокамера «Ве-Де» Модели «Д» для съемки специальных эффектов, титров, мультипликации и для оптической (трюковой) печати, Г. Вентимилья (Италия), 111—112.

Изложены преимущества новой камеры, обеспечивающей выполнение операций, которые не могут выполняться другими камерами, и позволяющей выполнять все виды репродуцирования и всевозможные

триковые съемки, осуществляемые на других специальных аппаратах.

Указываются, в частности, следующие усовершенствования в новой камере: применение в грейферном механизме специальной эластичной шарнирно укрепленной пластины, которая может иметь сквозную прижимную рамку или сплошную прижимную рамку; наличие специального вала, вращающегося синхронно движению грейфера и служащего для установки каше, лопастей масок; наличие призмы, позволяющей кадрировать изображение на матовом стекле с закрытым obturatorом без засветки пленки.

Хранение магнитных лент, Л. Мееуссен (Бельгия), 113—114.

Указывается, что, поскольку сигналы записываются в форме остаточного магнитного поля под воздействием магнитной головки, любое последующее магнитное поле может изменить содержание сигнала, если его интенсивность превышает предел, зависящий от силы остаточного магнитного поля, образующего сигнал.

Рассматриваются факторы, влияющие на сохранность магнитных записей: влажность; механическое воздействие; пыль; склейка пленки.

Использование пластических материалов в кинотехнике, А. Вилькенинг (ГДР), 116—120.

Изложен новый технологический процесс постройки декораций из пластических материалов, позволяющий значительно сократить время постройки и освободить дорогостоящие ателье для съемок.

В докладе рассмотрены: изменение технологии при постройке полов; лепные работы; метод специального опрыскивания; стены из полиэстера.

Метод коррекции искажений при магнитной перезаписи, Х. Карлес (Мексика), 121—124.

Рассмотрим вопросы борьбы с ухудшением свойств (загрязнением) магнитной ленты. В качестве прототипа описываются современный аппарат для записи звука на магнитную ленту, его электрическая схема и общие принципы конструкции и эксплуатации.

Предложено несколько электрических схем для борьбы с искажениями, в частности, схема компенсации искажений, схема подавления помех.

Увеличение точности при измерении ошибок звукозаглушенной камеры при излучении сферической волны, И. Вълчев (Болгария), 125—127.

Дано описание метода затухания звукового давления при установлении частотной зависимости ошибок, вызванных при различных положениях в пространстве источника звука и микрофона.

Приведены данные о применении звукопровода, поперечные размеры которого меньше длины волны самой высокой частоты в измеряемом диапазоне частот.

Новая реверберационная камера НИИКР, Н. Зарков (Болгария), 128—130.

Дано описание реверберационной камеры, предназначенной для измерения звукопоглощающих свойств акустических материалов и конструкций, при-

меняемых при обработке зрительных залов театров, кинотеатров и др.

Приведены результаты измерений. Отмечается, что реверберационная камера отвечает рекомендациям ИСО.

Метод производства кинофильмов Электроник-Кам, Р. Шутц (ФРГ), 132—137.

Изложен рациональный метод кинопроизводства путем комбинирования кино- и телевизионной техники.

Сущность этого метода заключается в следующем:

1) использование при съемке одновременно нескольких кинокамер (обычно трех);

2) включение вместе с киноаппаратами телевизионных камер, электронные изображения от которых воспроизводятся на видеоконтрольных устройствах.

Указывается, что применение метода Электроник-Кам значительно сокращает сроки производства фильмов. Так, например, в студии «Бавария-Ателье» при использовании нового метода было затрачено 10—12 дней, в то время как при производстве обычными методами такие же съемки были произведены за 30—50 дней.

Ультразвуковая чистка пленки, Д. Липснер (США), 138—140.

Дано описание аппаратуры «Липснер-Смит СФ-2» для ультразвуковой чистки пленки.

В основе метода лежит кавитационный процесс, возникающий под действием ультразвука. Сильное воздействие локальных ударных волн на погруженный предмет создает то интенсивное очищающее действие, которое характеризует принцип такой очистки пленки.

Новая портативная 16-мм профессиональная кинокамера «Эклер» с бесшумным механизмом, К. Костромин (Франция), 141—142.

Приведены основные данные новой камеры «Эклер-16» для синхронных киносъемок, отличающейся бесшумностью и портативностью.

Камера состоит из трех бесшумных сменяемых блоков: корпуса камеры с зеркальным видоискателем (угол обзора 180°), кассеты для зарядки пленки и ведущего двигателя. Вес камеры 7 кг.

Комплексная система звукотехнического и кинотехнического оборудования Кремлевского Дворца съездов, А. А. Хрущев (СССР), 143—148.

Сообщается о Кремлевском Дворце съездов, большой зал которого рассчитан на постановку сложных оперных и балетных спектаклей, больших концертных программ, показ музыкального, хореографического и вокального творчества. Кроме того, предусмотрена возможность демонстрации на экране очень больших размеров обычных, широкоэкранных и широкоформатных кинофильмов со стереофоническим звуком.

Приведены основные технические характеристики отдельных элементов системы. Указывается на оригинальность решения задачи по сооружению подобной комплексной системы звукотехнического и кинотехнического оборудования.

Г. И.

ПОСЕЩЕНИЕ КИНОПРЕДПРИЯТИЙ США СОВЕТСКИМИ КИНОСПЕЦИАЛИСТАМИ

В соответствии с программой культурного и научного обмена между СССР и США в июле 1964 г. советская кинотехническая делегация посетила Соединенные Штаты Америки. В состав делегации входили начальник Управления кинотехники и кинопромышленности Госкомитета по кинематографии В. Г. Рудаков (руководитель делегации), заместитель директора НИКФИ по научной части С. А. Бонгард, главный специалист Управления кинотехники и кинопромышленности Н. В. Трофимова.

Делегация имела своей задачей изучение техники и технологии печати и обработки фильмов на 70-мм, 35-мм, 16-мм и 8-мм цветных и черно-белых киноплёнках на американских кинопредприятиях. Кроме того, делегация стремилась ознакомиться с организацией и постановкой научно-исследовательских работ по производству и обработке киноплёнок, а также с некоторыми проблемами производства и показа учебных, технических фильмов, любительской кинематографии.

Программа поездки была обсуждена и согласована с руководством СМПТИ. Делегация получила возможность ознакомиться с большинством ведущих лабораторий по текущей и массовой печати кинофильмов. Исключение составляла лишь фирма «Техниколор», не давшая согласия на посещение делегацией ее лабораторий.

В соответствии с этим планом делегация посетила ряд крупнейших предприятий и организаций, проводящих текущую и массовую печать кинофильмов. В числе их были:

«Дженерал филм лабораторис» (Голливуд) — предприятие, выполняющее все виды работ по текущей и мелкотиражной печати цветных и черно-белых фильмокопий на 35-мм и 16-мм плёнках;

«Консолидейтед филм лабораторис» (Голливуд) — предприятие, выполняющее те же работы, как и предыдущее, но, кроме того, еще и массовую печать; цех обработки пленки и печати кинофильмов киностудии «Метро Голдвин Майер» (Голливуд), выполняющий в крупных масштабах те же работы, как и предыдущие предприятия;

кинолаборатория «Де Лакс» (Голливуд), которая является цехом обработки пленки и печати фильмов киностудии «Твенти Сенчури фокс» и отличается от предыдущих предприятий тем, что она выполняет также работы по нанесению магнитных дорожек на фильмокопии и по записи звука на эти дорожки;

«Колбурн лабораторис инкорпорейшн» (Чикаго) — специализированное предприятие по текущей печати на 16-мм киноплёнке и массовой печати 16-мм и 8-мм цветных и черно-белых фильмокопий для профессиональной кинематографии;

предприятия «Мувилэб» (Нью-Йорк) — кинокопи-

ровальная фабрика, которая выполняет все виды работ по массовой и текущей печати цветных и черно-белых 35-мм и 16-мм фильмов;

«Сине-Магнетикс» (Нью-Йорк) — кинолаборатория, специализирующаяся на обработке и печати 16-мм и (главным образом) 8-мм цветных и черно-белых фильмокопий;

предприятие «Пате» (Нью-Йорк) — кинокопировальная фабрика, выполняющая все виды работ по массовой печати 35-мм и 16-мм фильмов;

«Компренхензис сервис корпорейшн» (Нью-Йорк) — предприятие, занимающееся реставрацией фильмокопий.

Кроме того, делегация посетила предприятие «Голливуд филм корпорейшн» (специализирующееся на изготовлении оборудования для кинолабораторий и кинокопировальных фабрик), прокатную контору кинокомпании «Коламбия» в Нью-Йорке, киностудию «Универсл» (Голливуд).

Делегация ознакомилась с работой научно-исследовательской лаборатории по кинофотоматериалам фирмы «Дюпон» в Парлине и представительстве фирмы «Кодак» в Лос-Анжелесе и Нью-Йорке. Было организовано посещение предприятий фирмы «Кодак» в Рочестере.

Делегация имела также возможность ознакомиться с работой Общества инженеров кино и телевидения и обсудить со многими работниками кинематографии ряд проблем развития кинотехники.

Делегация имела также возможность ознакомиться с работой Общества инженеров кино и телевидения.

Работа делегации была хорошо организована и проходила в деловой дружеской обстановке.

Возглавлявшие прием делегации вице-президенты Американского общества инженеров кино и телевидения Дин Уайт («Дюпон») и Этан Стайфл («Кодак»), сопровождавший делегацию представитель Госдепартамента США Джон Ошборн, Президент организации «Дженерал филм лабораторис» Виллиам Гепарт, руководивший приемом делегации в Калифорнии, Генеральный директор предприятия «Консолидейтед филм индастрис» Сидней Соло и многие другие работники американской кинематографии приложили много труда для лучшей организации работы делегации. Члены делегации выражают им за это свою глубокую благодарность.

Кинотехническая делегация, посетившая США, о результатах поездки сделала ряд сообщений в НИКФИ, на предприятиях кинопромышленности, в Союзе работников кинематографии.

**В. РУДАКОВ,
С. БОНГАРД,
Н. ТРОФИМОВА**

ДЕСЯТИЛЕТИЕ КОНСТРУКТОРСКИХ БЮРО КИНЕМАТОГРАФИИ

В конце 1964 г. исполнилось 10 лет со времени создания (в 1954 г.) в системе кинематографии ведущих конструкторских организаций — Центрального конструкторского бюро и Московского конструкторского бюро киноаппаратуры.

На общих собраниях коллективов ЦКБ в Ленинграде и МКБК в Москве были подведены итоги 10-летней работы, обобщен опыт и определены очередные задачи. С докладами выступили начальник ЦКБ Н. К. Тарасов, начальник МКБК А. Г. Каше-хлебов.

За 10 лет существования ЦКБ и МКБК из разобобщенных организаций выросли в значительные по своим возможностям ведущие конструкторские бюро по разработке киноаппаратуры и технологического оборудования. Их разработки дали возможность оснастить киностудии, кинокопировальные фабрики и другие кинопредприятия страны аппаратурой различного назначения. Создаваемые конструкторскими бюро новые образцы разнообразной аппаратуры и оборудования в большинстве своем не уступают лучшим зарубежным приборам.

За истекший период особенно значительная работа выполнена ЦКБ и МКБК по созданию аппа-

ратуры и оборудования для новых систем кинематографа.

В настоящее время ЦКБ и МКБК располагают современной технической базой, обеспечивающей работу специализированных отделов, опытных производств и других служб. Работа конструкторских бюро строится на тесной плодотворной связи с коллективами институтов, студий и предприятий.

Представители студий, фабрик, институтов, предприятий кинопромышленности тепло поздравили коллективы ЦКБ и МКБК с достигнутыми успехами. Во всех выступлениях и приветствиях отмечалась их плодотворная работа.

В настоящее время перед ЦКБ и МКБК стоят большие задачи по созданию новой аппаратуры, повышению технического уровня разработок, внедрению в кинотехнику новейших достижений электроники, оптики, химии.

Редакция журнала «Техника кино и телевидения» горячо поздравляет коллективы ЦКБ и МКБК с успехами, достигнутыми за 10 лет, и желает успешного выполнения новых работ, способствующих техническому прогрессу советской кинематографии.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФИЛЬМА «ЧАПАЕВ»

Тридцать лет прошло со дня выпуска кинофильма «Чапаев», премьера которого состоялась 7 ноября 1934 г. в день семнадцатой годовщины Великой Октябрьской революции.

За это время минули годы Великой Отечественной войны, родилось и выросло новое молодое поколение советских людей, для которого эпоха классовой борьбы за становление Советской власти, эпоха гражданской войны и борьбы с белогвардейщиной стали уже историей, известной больше по рассказам и литературным воспоминаниям людей старшего поколения.

За прошедшее время много различных по идеологической и художественной ценности кинофильмов было создано отечественной кинематографией на волнующие темы революционной романтики, но лишь небольшое количество из них прошло испытание временем, вошло в сокровищницу «золотого фонда» советской кинематографии и заслужило право на вторую жизнь на экранах страны.

Среди фильмов выпуска прошлых лет одним из лучших является художественный кинофильм «Чапаев», поставленный в 1934 г. на киностудии «Ленфильм».

Прошли годы, и через 30 лет, 5 ноября 1964 г. в Москве, в кинотеатре «Россия», состоялась вторая премьера.

На торжественном заседании, посвященном 30-летию фильма «Чапаев», вступительное слово произнес Председатель Государственного комитета Совета Министров СССР по кинематографии тов. А. В. Романов.

С речами и воспоминаниями также выступали соратники Чапаева по дивизии. Народный артист СССР Б. А. Бабочкин рассказал, как режиссеры и актеры работали над созданием фильма.

Раздвинулись рамки обычного экрана. Зритель видит изображение, по размерам почти аналогичное широкоформатному кинематографу.

В этом заслуга инженеров НИКФИ (Л. Н. Беляевой и М. А. Бельмасова) и кинотеатра «Россия» (К. И. Коршакова, Н. Н. Воронцова и других товарищей), в короткий срок успевших собрать специальную короткофокусную оптику, изготовить необходимые приспособления, позволившие снять на пленке обычного формата фильм показать на широком экране.

Работники Московской кинокопировальной фабрики (Р. Р. Каганович, А. И. Бавина и др.) горячо откликнулись на просьбу работников кинотеатра: провели довольно сложную работу по печати предварительных проб с проверкой их плотностей на экране кинотеатра «Россия» и изготовили специальную фильмокопию для премьеры фильма «Чапаев».

Торжественной премьеры фильма «Чапаев» в кинотеатре «Россия» предшествовала большая, сложная работа по восстановлению исходных материалов фильма, необходимых для выпуска нового массового тиража этого фильма.

Оригинальный негатив фильма, хранящийся в Госфильмофонде, находился в плохом техническом состоянии. Многие планы негатива за годы войны были утеряны или испорчены. Вместо утраченных планов

в негатив были вставлены отдельные куски контративов, изготовленных с обычных позитивных копий. На поверхности кинопленки было множество различных механических повреждений в виде царапин, полос, пятен и прочих дефектов.

Фонограмма фильма также имела целый ряд механических повреждений и дефектов звучания, заложенных в первичной записи фильма.

Во времена съемки фильма «Чапаев» не существовало еще метода раздельной записи речи актеров, музыки и шумов. Не было также и чистовой перезаписи на одну пленку, во время которой звукооператор может корректировать частоты, уровни громкости и прочие характеристики, ставшие обычными для киностудий в настоящее время.

По указанным причинам и в связи с большим износом в фонограмме фильма имелись различные дефекты звучания: неразборчивость отдельных фраз или слов у актеров, имеющих в ряде случаев сюжетно важное значение, повышенный местами уровень посторонних шумов, искажения музыкального звучания.

Некоторые работники киностудий, видя указанные недостатки негативных материалов и предварительно оценивая трудности предстоящей работы по восстановлению фильма, советовали вновь произвести полное переозвучивание фильма, как при обычном дубляже, и в результате этой работы получить вполне исправные в техническом отношении фонограммные материалы.

Однако группа восстановления фильмов киностудии «Мосфильм» (режиссер К. А. Полонский, звукооператор Г. А. Коренблюм и директор группы Г. Х. Оганесов) не пошла по простому и более легкому пути. Группа учитывала, что хотя путь обычного дубляжа фильма действительно позволял получить новую фонограмму, отвечающую современным техническим требованиям, но при этом могло бы быть утеряно оригинальное творческое режиссерское и актерское решение звуковой части фильма.

Поэтому группа по восстановлению фильма, предварительно тщательно изучившая качество звучания имеющейся фонограммы фильма и качество других исходных материалов, составила план работ, в котором были точно отмечены все места фонограммы речи актеров, музыки, песен, хора, подлежащие исправлению.

Для восстановления речевой фонограммы были вновь приглашены на киностудию актеры, исполнявшие роли героев фильма. Среди них Б. Бабочкин (Чапаев), В. Мясникова (Анка-пулеметчица), Л. Кмит (Петька) и другие участники фильма.

Начинается работа с актерами, репетиции и затем запись, переозвучивание отдельных слов и фраз из

разных сцен фильма. Актеру нужно снова наговорить текст в том же тембре, с теми же интонациями и так, чтобы зритель не заметил, что та или иная фраза вновь переозвучена, чтобы не был нарушен ранее созданный актером и режиссером образ героя фильма.

В тонаталье студии вновь записывается оркестр, хоры и песни, имеющиеся в фильме, которые будут затем использованы для изготовления новой общей фонограммы фильма.

По окончании всех работ по восстановлению фильма появилась возможность приступить к массовой печати новых фильмокопий на 35- и 16-мм кинопленках и показать современному зрителю «Чапаева» в том виде, в каком он был задуман и выполнен в 1934 г.

Конечно, при просмотре новых копий фильма, изготовленных после проведения всех восстановительных работ, на экранах кинотеатров видны отдельные дефекты, которые невозможно было исправить. Однако эти технические недостатки фильмокопий несущественны.

Успех фильма «Чапаев» можно продемонстрировать некоторыми данными, имеющимися в кинопрокате.

В 1934 г. первый тираж фильма при его выпуске составлял 579 фильмокопий (в то время средний тираж фильмов составлял 150—200 копий). Затем в 1935 г. дополнительно было напечатано еще 1098 фильмокопий. Изготовление почти двойного количества копий (через год после выпуска фильма является небывалым случаем в работе кинопроката). В последующие годы фильм непрерывно тиражировался. Даже в самые тяжелые годы Великой Отечественной войны, когда копировальные фабрики и киностудии были эвакуированы в глубокий тыл, все же было отпечатано еще 160 копий фильма.

Всего, начиная с выпуска фильма и по 1957 г., было изготовлено 5200 фильмокопий. В конторах кинопроката к началу 1964 г. копий фильма «Чапаев» почти не осталось. Имевшийся запас сильно изношенных вследствие интенсивной эксплуатации фильмокопий в количестве 160 не мог уже удовлетворить запросы киносети.

После окончания восстановительных работ, в 1964 г. кинокопировальные фабрики отпечатали и разослали конторам кинопроката еще свыше 2000 фильмокопий на 35- и 16-мм пленках.

Такого тиража фильмокопий, пожалуй, не имел ни один фильм, это свидетельствует о том, что фильм «Чапаев» не «устарел» и пользуется большим успехом у зрителей.

Р. ШИРКОВ

НОВАЯ ТЕЛЕВИЗИОННАЯ МАГИСТРАЛЬ МОСКВА — БЕРЛИН

Три года назад, в 1961 г. Центральное телевидение Советского Союза впервые смогло передать телевизионную программу от сети Интервидения и Евровидения, посвященную полету первого в мире космонавта Юрия Алексеевича Гагарина в космос. Уже тогда репортаж о событиях, взволновавших весь мир, могли увидеть телезрители не только нашей Родины, но и за рубежом. Ретрансляция репортажа велась по временной, сооруженной в небывало короткие сроки радиорелейной линии Москва — Галлин — Хельсинки и Москва — Калининград — Варшава.

Первая линия с выходом за границу была временной, и поэтому ей были свойственны многие недостатки, с которыми приходилось мириться. К таким недостаткам, в частности, относилось наличие на отдельном участке линии только симплексного ствола, что лишало Центральное телевидение возможности одновременной трансляции двух передач: одной — из Москвы на телецентры, включенные в эту линию, и, второй, из-за рубежа в сторону Москвы, для передачи по Центральному телевидению.

Организация зарубежных передач по таким линиям осложнялась также и тем, что в составе радиорелейной линии не было каналов для передачи звукового сопровождения телевизионных передач, организации телефонной режиссерской связи и других нужд: для этой цели приходилось использовать другие линии и трассы, что часто приводило к ухудшению оперативности при эксплуатации радиорелейных линий.

С 1961 г. прошло не так много лет, а наше телевидение обогатилось новыми междугородными и международными линиями связи, оснащенными современным высококачественным оборудованием, которое позволяет передавать телевизионные программы на дальние расстояния.

Как известно, построенные за последние годы Министерством связи СССР и введенные в эксплуатацию радиорелейные и кабельные междугородные магистрали дают возможность смотреть передачи Центрального телевидения и программы, транслируемые из-за рубежа более чем в 60 крупнейших городах страны и в том числе в шести столицах Союзных рес-

публик. Установленная на линиях аппаратура позволила организовать и обмен программами как между отдельными городами страны, так и с Москвой. Эта возможность все больше используется Центральным телевидением в его ежедневных программах.

В 1965 г. в число телезрителей, принимающих Московскую программу, войдут телезрители республик Закавказья и других районов страны.

Резко улучшились и технические возможности по обмену телевизионными программами со странами, включенными в систему Интервидения. Обмен в настоящее время ведется по нескольким выходящим на государственную границу междугородным магистралям: Москва — Кишинев, Москва — Ужгород и др.

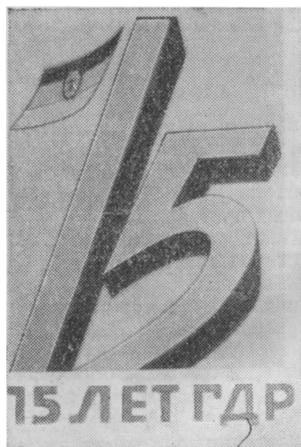
В последние годы администрации связи стран социалистического лагеря вели работы по сооружению новой международной магистрали связи, сулящей большие возможности для расширения и улучшения телевизионного вещания.

5 ноября в 14 час. 20 мин. состоялось торжественное открытие новой телевизионной магистрали Москва — Катовице — Прага — Берлин, транслировавшееся по телевидению в СССР, ПНР, ЧССР и ГДР. Этот день явился днем вступления в эксплуатацию еще одной линии связи, позволяющей вести обмен телевизионными программами с социалистическими странами, входящими в систему Интервидения.

Телевизионная кабельная магистраль общей протяженностью около 3 тыс. км позволит увеличить количество обменных телевизионных передач между Советским Союзом, Польской Народной Республикой, Чехословацкой Социалистической Республикой и Германской Демократической Республикой, а также повысить их техническое качество.

Магистраль Москва — Берлин имеет в своем составе дуплексный телевизионный ствол, который дает возможность одновременно вести передачи в направлении из Советского Союза в ПНР, ЧССР и ГДР, а также из этих стран в Советский Союз. Одновременно улучшаются технические возможности и для обмена передачами со странами Западной Европы, входящими в систему Евровидения.

Л. ТРАВКИНА



Выставка «15 лет ГДР», проходившая в Москве в октябре 1964 г., продемонстрировала грандиозные успехи социалистического строительства в стране. 5000 представленных на выставке экспонатов свидетельствуют о развитии важнейших отраслей экономики ГДР: химии, машиностроения, электротехники, точной механики и оптики, сельского хозяйства, а также о достижениях культуры и здравоохранения.

В разделе кино- и фотоаппаратуры экспонировались различные модели киносъёмочных аппаратов и фотокамер.

Узкоплёночная аппаратура представлена камерами «Пентафлекс 8» и «Пентафлекс 16» народного предприятия «Камера унд Киноверке Дрезден».

Особенности «Пентафлекс 8» — быстросменные кассеты со счётчиком метража, полуавтоматическая экспозиция, зеркальный видоискатель.

Привод камеры осуществляется пружинным механизмом; есть гнездо для подключения электродвигателя. Частота съёмки — от 8 до 64 кадр/сек, возможна также покадровая съёмка.

С каждым годом возрастает значение 16-мм кино в профессиональном кинематографе, разных областях науки и техники, учебном процессе, телевидении и т. д.

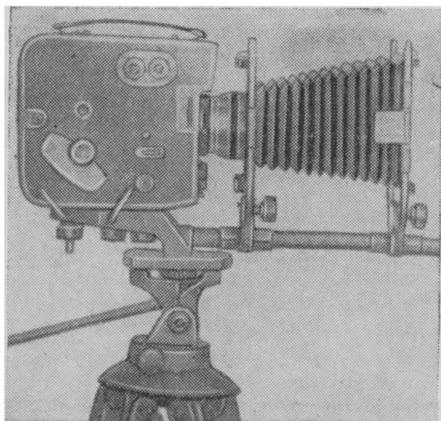


Рис. 1. Узкоплёночная кинокамера «Пентафлекс 8»

Камера «Пентафлекс 16» по своим данным отвечает современным требованиям, предъявляемым к 16-мм камерам. Зеркальный видоискатель даёт четкое воспроизведение изображения при наводке на резкость; его преимущественное отличие от других видоискателей состоит в том, что его оптическая ось является продолжением оптической оси объектива. Секторный обтюратор во время съёмки позволяет производить наплывы. Камера имеет быстросменные кассеты ёмкостью 30, 60 и 120 м; приводом служит электродвигатель. Имеется пять частот съёмки: 12, 16, 20, 24, 32 кадр/сек, возможна обратная перемотка плёнки. Дополнительные приспособления дают возможность вести специальные съёмки: микро- и макро- замедленную и ускоренную и т. д.

Камера выдержала всесторонние испытания и заслужила признание во многих странах.

На выставке экспонировался автоматический малоформатный диапроектор «Аспектомат 300» (производство народного предприятия «Камера унд Киноверке Дрезден»). Диапроектор имеет автоматическое и дистанционное управление. Возможен также показ диапозитивов со звуковым сопровождением.

При помощи аппарата управления «Аспектон» можно синхронизировать показ диапозитивов со звуковым сопровождением: «Аспектон» соединяет диапроектор «Аспектомат» с любым магнитофоном. На обратной стороне магнитофонной ленты специальной жидкостью производится маркировка, от которой через «Аспектон» диапроектор показывает соответствующий кадр.

ORWO (Оригинал Вольфен) — под таким знаком народное предприятие «Фильмфабрик Вольфен» представило на выставку широкий ассортимент профессиональных, любительских, специальных фото- и киноплёнок, магнитных плёнок, плёнок для телевидения, химикатов. Этот крупнейший химический завод ГДР экспортирует свои изделия более чем в 60 стран мира.

В городе Штассфурте находится народное предприятие Фернзеегеретевверке. В 1928 г. на этом заводе были разработаны первые немецкие супергетеро-

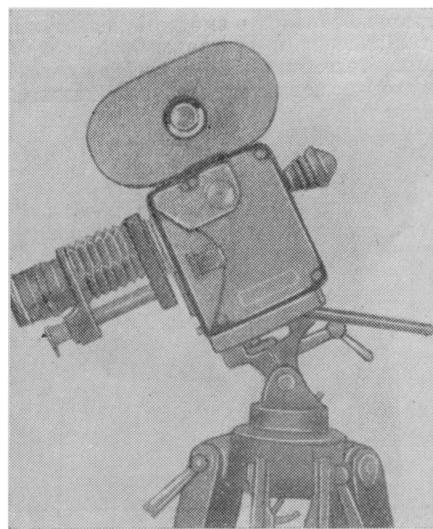


Рис. 2. Узкоплёночная кинокамера «Пентафлекс 16»

динный приемник и электродинамический громкоговоритель.

Впоследствии на предприятии начали выпускать многие известные модели телевизоров: «Марион», «Сибилле», «Кларисса», «Космос» и др. В 1963 г. было выпущено 250 000 телевизоров. Последние, наиболее совершенные модели телевизоров были представлены и с успехом демонстрировались на выставке в Москве. Среди них можно отметить комбинированный телевизор-радиолу «Космос 6». В телевизоре (тип 53 ВФСР 105) используется трубка 53 см и 18 ламп. Имеются различные автоматические регулировки, кнопочное переключение, стабилизация размеров изображения, пульт дистанционного управления. Радиолу состоит из супергетеродинного радиоприемника «Оберон стерео» и стереофонического проигрывателя граммофонных пластинок. Звук воспроизводится двумя широкополосными громкоговорителями и двумя громкоговорителями высоких частот. Размеры установки 176 × 92 × 147 см.

В числе настольных моделей следует упомянуть телевизоры «Доня 47ТГ501», «Сибилле 1 53 В ТГ 105», «Сибилле 1153 ТГ 104», «Турнир 4», «Турнир 6», «Стадион 2», «Стадион 102» и «Турнир 116».

Все телевизоры этих моделей имеют современное асимметричное оформление. Органы управления вы-

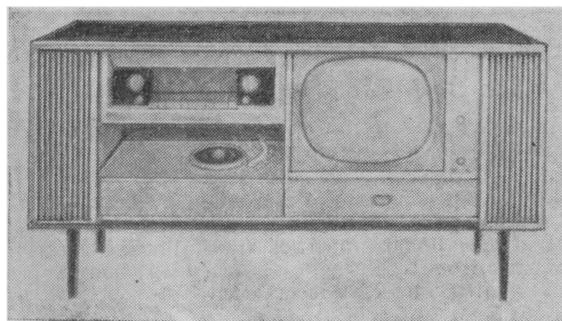


Рис. 3. Телевизор-радиолу «Космос 6»

несены на переднюю боковую панель, что обеспечивает удобство настройки и регулировки.

Все выпускаемые в ГДР телевизоры собраны по самым совершенным схемам и оснащены современными автоматическими регулировками. Телевизоры ГДР отличаются хорошим конструктивным выполнением, изяществом отделки, высоким качеством изображения и звукового сопровождения.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

● На самаркандском заводе «Кинап» к 40-летию УзССР выпущена первая партия мощных кремниевых выпрямителей для киноаппаратуры. Первая партия уже отправлена в Москву, а вторая предназначена для экспорта в Индию.

Завод изготавливает также новые комплекты звуковоспроизводящих устройств 35-КЗТ-1 для оборудования драматических театров.

● Ленинградское объединение оптико-механических предприятий (ЛОМП) изготавливает оборудование для съемок и демонстрации черно-белых и цветных обычных, широкоэкранных и широкоформатных фильмов, для кинопанорамы и кругорамы. Ежемесячно ЛОМП выпускает 500 стационарных кинопроекторов и до 3000 киносъемочных аппаратов.

Основное место в выпускаемой продукции занимают любительские кинокамеры. Большое признание получили «Спорт-3» с одним объективом, «Нева-2» с тре-

мя объективами; недавно выпущенная камера «Лада» снабжена объективом с переменным фокусным расстоянием.

Продукция Ленинградского объединения пользуется большим спросом не только в СССР. Этими камерами снимают сейчас в Англии, Голландии, Югославии, Нигерии, на Кубе и в Эфиопии.

● Производственный комбинат Черниговского областного управления кинофикации УССР приступил к массовому изготовлению частевых кинокоробок Б-3 и Б-4 для транспортирования 16-мм фильмокопий, намотанных на бобины Б16-120 (ГОСТ 7381—61).

Коробка Б-3 предназначена для одной бобины Б16-120, коробка Б-4 — для двух бобин Б16-120.

Коробка Б-3 имеет диаметр 182 мм и высоту 24 мм, Б-4 — соответственно 182 мм и 48 мм.

Коробки изготавливаются из белой жести по ГОСТу 5343—54, 7530—61, 9488—60 № 28.

Новые коробки внесены НИКФИ в Межреспубликанские техниче-

ские условия МРТУ № 19—273—64, введенные в действие с 25 сентября 1964 г. сроком на один год.

● На предприятии «Карл Цейсс-Иена» сконструирован «автоматический учитель» — аппарат «Иена-63», который может обучать и экзаменовывать учеников.

Аппарат представляет собой небольшой чемодан; носителем информации в нем является 35-мм фильм. На экране ученик видит вопросы, выбирает решение, которое считает правильным, и нажимает соответствующую кнопку. Блокирующая схема аппарата предотвращает возможность ошибки.

● На киностудии «Ленфильм» модернизирована ручная «хлопушка». По предложению оператора М. Аврутина, автора конструкции, хлопок осуществляется одной рукой, нажимом пальца на спусковой рычажок. Новая «хлопушка» весьма удобна при использовании съемочных камер без синхронных отметчиков. Кроме того, экономится пленка и съемочное время.

CONTENTS

<p>New Development in Film Production Technique (Results and Plans) 1</p> <p>Science and Technology</p> <p>Scanning Devices in and Characteristics of Video-Tape Recorders. V. I. Parkhomenko 25</p> <p>Scanning devices of magnetic video-tape recorders are studied and also their electric and operational properties are outlined. Some comparison results are discussed in modern magnetic video-tape recorders.</p> <p>Research into Duplication of Black-and-White Cine-Negatives on Various Dupe Films. L. P. Krylov 36</p> <p>Underlying research data are told, relating to duplication printing process of black-and-white cinema negatives with the use of different type cinema dupes. Determination methods for cinema image quality, as applied in the present paper, are described, and results from evaluations of attained image quality are given. It is proven judicious to use one film in making intermediate positives and dupes, and duplication on film with image reversion is pointed out to promise much in the future. Starting with the achieved results, ways are suggested how dupe cinema films can be perfected and what methods may be utilized to develop them.</p> <p>Sound Amplifier Equipment for Multi-Purpose Auditoriums. A. R. Prigozhin 48</p> <p>A general description is given of a set of sound amplifying equipment for a multi-purpose 40000-seat auditorium.</p> <p>Informational Appraisal of Optimum Ratings for the Optical Link of an All-Round-View TV System. B. I. Rapoport 53</p> <p>An all-round-view television system is presented, comprising a lens focussed at hyperfocal distance. Informational transmission through such a system is estimated for a</p>	<p>case where information losses occur only in the optical link. This value is shown to be maximum with the input pupil changed, and there is the relationship that defines the optimum magnitude of the input pupil.</p> <p>Control of Accumulation Process in TV Superorthicon Cameras. V. I. Konchin, O. D. Goncharov, L. I. Khromov 59</p> <p>Results are shown from an experimental research into the accumulation process as found in conventional superorthicons during the accumulation time control. It is pointed out that ordinary superorthicon cameras with small design supplements may broadly enter scientific investigations and industry.</p> <p>From Production Experience</p> <p>The Application of „Kiev“ Stereo-Attachment Set to Pentazet-35 Camera. B. M. Muratovskiy 65</p> <p>Use of Kerr Condenser for Automatic Video Signal Level Control. Ya. M. Radikainen 67</p> <p style="text-align: center;">* * *</p> <p>Precision Synchronizing in 8-mm Motion Picture Projection with Separate Sound-Track. G. A. Goloborodko, V. N. Melnikov 69</p> <p>Foreign Technique</p> <p>TV Image Reproduction on a Large Screen. L. N. Shverniki, D. D. Sudravskiy 71</p> <p>Applications of television units with a large screen are considered. Further improvement data are cited for television projectors with electrooptical light modulators.</p> <p>Abstracts 81</p> <p>Scientific and Technological News . . . 90</p>
--	--

Технический редактор Н. Матусевич

А08951	Сдано в производство 11/XI 1964 г.	Подписано к печати 22/XII 1964 г.	Формат бумаги 84 × 108 ¹ / ₁₆ .
6 п. л. (9,94 усл.).	Уч.-изд. л. 10,2.	Цена 68 коп.	Тираж 4840 экз. Зак. 622.

Московская типография № 13 Главполиграфпрома Государственного комитета
Совета Министров СССР по печати. Москва, ул. Баумана, Денисовский пер., д. 30.

⚡ "Elektrim"

ТЕЛЕВИЗИОННАЯ АППАРАТУРА для

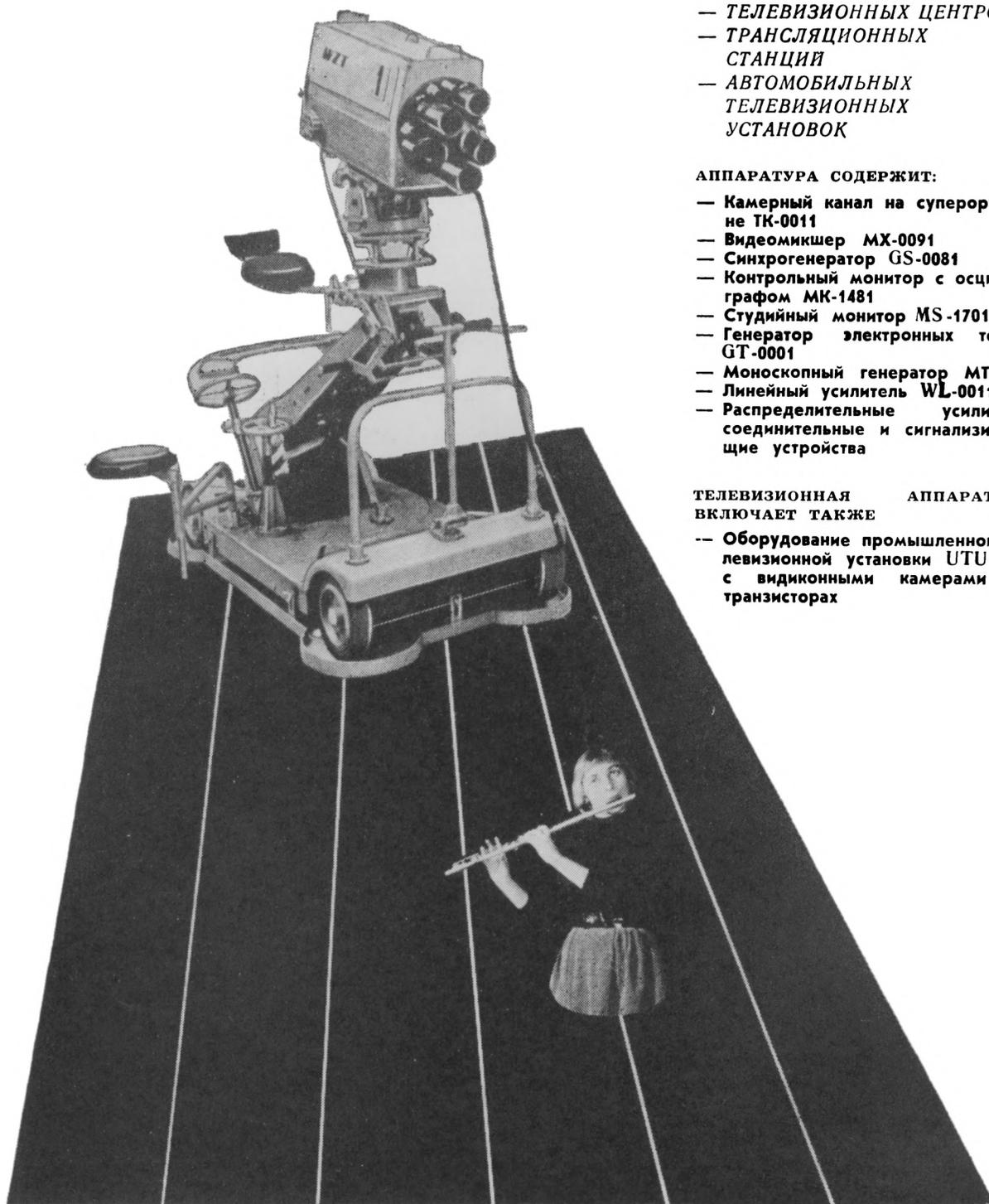
- ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ЦЕНТРОВ
- ТРАНСЛЯЦИОННЫХ
СТАНЦИЙ
- АВТОМОБИЛЬНЫХ
ТЕЛЕВИЗИОННЫХ
УСТАНОВОК

АППАРАТУРА СОДЕРЖИТ:

- Камерный канал на суперорбитоне ТК-0011
- Видеомикшер МХ-0091
- Синхрогенератор GS-0081
- Контрольный монитор с осциллографом МК-1481
- Студийный монитор MS-1701
- Генератор электронных тестов GT-0001
- Моноскопный генератор МТ-0091
- Линейный усилитель WL-0011
- Распределительные усилители, соединительные и сигнализирующие устройства

ТЕЛЕВИЗИОННАЯ АППАРАТУРА ВКЛЮЧАЕТ ТАКЖЕ

- Оборудование промышленной телевизионной установки UTU-0021 с видиконными камерами на транзисторах



Warszawa, Czackiego, 15/17, Польша Телетайп: 81-347. Почт. ящик: 638

Импорт в СССР осуществляется в соответствии с законом о монополии внешней торговли

70972



Цена 68 коп.