

ТЕХНИКА

КИНО

И

ВАТРУШИНА

1 ЯНВАРЬ
1963

СОДЕРЖАНИЕ

<p>В. Г. Комар, В. И. Успенский. Основные направления научно-исследовательских работ в области техники кинематографии</p> <p><i>Научно-технический отдел</i></p> <p>Л. М. Кононович. Звуковое сопровождение телевизионных передач на двух языках . . .</p> <p>Е. М. Голдовский. Многоаппаратная кинопроекция</p> <p>В. Л. Хавкин. Построение системы синхронизации видеомагнитофонов.</p> <p>Р. Шутц. Метод производства кинофильмов «Электроник-Кам»</p> <p>Н. И. Кириллов, М. Ю. Дебердеев, Н. Е. Кириллова. Исследование светочувствительных материалов с проявляющим веществом в эмульсионном слое</p> <p>Б. А. Берлин. Уменьшение выжигания и отпечатывания неподвижных изображений на мишени суперортика</p> <p>В. А. Рабинович. Телевизионные методы и устройства автоматического управления блюмингов</p> <p><i>Из редакционной почты</i></p> <p>А. А. Неженцев, А. А. Ковалев. Об улучшении проекции панорамных фильмов</p>	<p>1</p> <p>7</p> <p>14</p> <p>24</p> <p>31</p> <p>38</p> <p>48</p> <p>55</p> <p>63</p>	<p>Из производственного опыта</p> <p>И. С. Мандель. Двухплечный кинопроектор для киноэкспедиций</p> <p style="text-align: center;">* * *</p> <p>А. С. Тихомиров. Требования кинолюбительских организаций к промышленности</p> <p><i>Зарубежная техника</i></p> <p>Н. И. Тельнов, Л. Г. Тарасенко. Узкоплечные телекинопередатчики</p> <p><i>Реферативный отдел</i></p> <p><i>Библиография</i></p> <p>Книги по кинотехнике в 1963 г.</p> <p>Книги по технике телевидения в 1963 г.</p> <p>Е. М. Голдовскому 60 лет</p> <p><i>Научно-техническая хроника</i></p> <p>Улучшить качество аппаратуры и оборудования для киносети</p> <p>Краткие сообщения</p> <p>Фестиваль кинолюбителей</p> <p><i>Contents</i></p>	<p>64</p> <p>66</p> <p>69</p> <p>78</p> <p>87</p> <p>88</p> <p>90</p> <p>92</p> <p>94</p> <p>95</p> <p>96</p>
---	---	---	---

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ИСКУССТВО»

Главный редактор В. И. Ушагина

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. Ф. Баринов, Г. В. Брауде, В. А. Бургов, М. З. Высоккий, Е. М. Голдовский,
И. Б. Гордийчук, Г. О. Жижневский, И. П. Захаров, А. Г. Калишкин, С. И. Катаев,
В. В. Комар, И. Кривошеев, Л. П. Крылов, С. М. Проворнов,
В. Л. Трусско, В. И. Успенский, П. В. Шмаков

Адрес редакции: Москва, К-9, М. Гнездииковский пер., 7,
Телефоны Б 9-51-92 и Б 9-99-12 (доб. 70 и 1-82).

ТЕХНИКА И КИНО

Возвращение

Ежемесячный
научно-технический
журнал

Орган
Министерства культуры
СССР

ГОД ИЗДАНИЯ СЕДЬМОЙ
ЯНВАРЬ 1963 г.
№ 1

В. Г. КОМАР, В. И. УСПЕНСКИЙ

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ В ОБЛАСТИ ТЕХНИКИ КИНЕМАТОГРАФИИ

778.5:001.5

Претворение в жизнь Программы построения коммунистического общества в нашей стране, принятой на XXII съезде КПСС, требует от работников техники кинематографии значительных усилий по дальнейшему всестороннему развитию советской кинематографии.

На Пленуме ЦК КПСС в ноябре 1962 г. большое внимание было уделено роли технического прогресса в развитии промышленности и подчеркнута важнейшее значение науки в этом деле. Решения Пленума окажут огромное воздействие на выполнение задач технического прогресса в кинематографии.

В 1963 г. предстоит выполнить большой комплекс научно-исследовательских работ. Многие из этих работ носят перспективный характер и их проведение рассчитано на достаточно длительный период времени.

Одной из важнейших задач является совершенствование технических средств современных систем кинематографа с целью повышения качества изображения и звука, а также улучшение экономических показателей, в первую очередь, за счет комплексной автоматизации и механизации кинематографических процессов. Большое значение имеют и исследования, проводимые для изыскания новых видов кинозрелищ, которые обладают более широкими

изобразительными и звуковыми возможностями по сравнению с применяемыми в настоящее время системами.

Существенное внимание должно быть уделено исследовательским работам, задача которых состоит в поисках совершенно новых, более рациональных технических принципов построения кинематографических процессов.

Весь этот обширный комплекс работ намечено провести в Научно-исследовательском кинофотоинституте (НИКФИ), в конструкторских бюро (ЦКБ Министерства культуры СССР, МКБК Мосгорсовнархоза и СКБК Украинского совнархоза) и на промышленных предприятиях и киностудиях страны.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКИ КИНЕМАТОГРАФА

Для совершенствования технических средств современных систем кинематографа требуется прежде всего комплексное изучение сквозного кинематографического процесса — от съемки и звукозаписи фильмов до их демонстрации. Такие исследовательские работы намечается продолжить в НИКФИ в 1963 г.

Предстоит выявить и установить требуемые количественные значения основных параметров — кри-

териев качества изображения и звука, определить роль отдельных звеньев сквозного кинематографического процесса в получении результирующего качества фильмов.

Намечено разработать методику сквозного контроля качества изображения и звука и соответствующие контрольные фильмы, с помощью которых будет тщательно обследовано состояние технологических процессов и аппаратуры на киностудиях, копировальных фабриках и в кинотеатрах. Сквозной контроль качества изображения предполагается осуществить по резкости, зернистости, тоновоспроизведению, устойчивости, а контроль качества звука — по динамическому и частотному диапазонам, нелинейным и пространственным искажениям, по параметрам реверберации и детонации.

Результаты этих исследований позволят выявить наиболее слабые звенья кинематографического процесса. К ним, прежде всего, относятся: процесс контратипирования цветных фильмов и необходимые для него киноплёнки, процесс и аппаратура для печати узкоплёночных 16-мм кинофильмов, процесс изготовления фонограмм массовых 35-мм фильмокопий, кинопроекторная аппаратура для показа 35- и 16-мм фильмов на массовых сельских киноустановках. Работники НИКФИ, конструкторских бюро и промышленности должны уделить совершенствованию техники этих звеньев особое внимание. Только комплексное проведение работ сможет обеспечить необходимое улучшение результирующего качества изображения и звука в кинематографе.

Комплексное проведение работ по совершенствованию технических средств намечено провести по всем современным системам кинематографа: обычного (использующего 35-мм плёнку), 16-мм узкоплёночного, 35-мм широкоэкранного, 70-мм широкоформатного и панорамного (основанного на применении трех 35-мм плёнок). При этом большое внимание должно быть уделено созданию технических средств, обеспечивающих совместимость различных систем (т. е. возможность изготавливать и показывать фильмокопии одной системы кинематографа, пользуясь исходными фильмовыми материалами, полученными в другой системе). В частности, будут продолжаться работы по созданию серии копировальной аппаратуры и разработке соответствующих технологических процессов получения с 70-мм негативов 16-мм узкоплёночных, 35-мм обычных, 35-мм широкоэкранных и 3-х 35-мм панорамных фильмокопий.

Разработка и совершенствование киноплёнок

В 1963 г. намечено провести дальнейшие работы по усовершенствованию и созданию новых типов киноплёнок. НИКФИ и его филиалы вместе с Шо-

сткинским и Казанским химзаводами должны завершить разработку и внедрение в производство комплекта цветных киноплёнок с маскирующими компонентами, добиться улучшения качества этого комплекта.

Проведенные недавно работы показали, что вместо двух типов негативных киноплёнок с масками в слое (ДС-5 и ЛН-5) можно использовать для киносъёмки только одну плёнку типа ЛН-5, применяя ее без съёмочных светофильтров (в случае освещения лампами накаливания) и со светофильтрами (при естественном освещении). Практически чувствительность при этом не снижается. Таким образом, комплект цветных плёнок (он должен стать основным и единственным комплектом, используемым для цветных съёмок), должен состоять из универсальной цветной негативной плёнки (ЛН-5), пригодной для съёмок на натуре и в павильоне, цветной плёнки для контратипирования (КП-4) и цветной позитивной плёнки (ЦП-7).

Важной задачей в 1963 г. является разработка и освоение в копировальной промышленности процесса цветного контратипирования, основанного на использовании цветной плёнки КП-4 с получением на ней промежуточных позитивов и негативов. Это позволит достигнуть высокого качества массовых цветных фильмокопий, близкого к лучшим образцам цветных фильмов; будут ликвидированы основные недостатки цветных массовых фильмокопий — повышенные искажения цветопередачи, заключающиеся в «потере» ярких насыщенных цветов и в существенном изменении цветовых оттенков предметов, а также в недостаточной резкости цветного изображения.

Киностудии и кинокопировальные фабрики должны позаботиться о широком внедрении разработанных универсальных процессов химико-фотографической обработки цветных плёнок. Пока эта работа ведётся слишком медленно и задерживает перевод производства и тиражирования цветных фильмов на использование более совершенных киноплёнок, которые могут обеспечить существенное улучшение качества фильмов.

В текущем году предполагается в основном завершить силами НИКФИ и химзаводов (в Казани и Шостке) разработку нового комплекта черно-белых плёнок, которые позволят получать высокое качество изображения по резкости и зернистости, а также и по тоновоспроизведению. Некоторые типы плёнок нового комплекта уже разработаны и освоены промышленностью. По отдельным показателям эти плёнки находятся на уровне лучших зарубежных киноплёнок, а по некоторым показателям превосходят их. Так, особо чувствительная негативная киноплёнка типа ВЧ, предназначенная для хроникальной кинематографии, обладает примерно такой же свето-

чувствительностью, как и наиболее чувствительные зарубежные пленки, но имеет меньшую зернистость.

Намечено создать полный ассортимент усовершенствованных черно-белых киноплёнок, не уступающих лучшим образцам известных зарубежных плёнок. Для художественной кинематографии разрабатываются три сорта негативных плёнок различной чувствительности — малой (КН-1), средней (КН-2) и высокой (КН-3); два сорта позитивных плёнок: мелкозернистая (МЗ-5) и особо мелкозернистая (МЗ-6); будет создана и универсальная плёнка для черно-белого контратипирования. В результате уменьшения числа сортов плёнок создадутся более благоприятные условия для работы промышленности.

При разработке указанных киноплёнок необходимо строго следить за взаимным соответствием свойств негативной и позитивной плёнок, а также плёнки для контратипирования. Качество изображения при практическом использовании указанных плёнок улучшится благодаря лучшей передаче деталей изображения, тоновоспроизведения (за счет достаточной широты и интервала плотностей), меньшей зернистости при соблюдении необходимой светочувствительности.

Улучшение качества плёнок для повышения резкости изображения потребует использования более тонких эмульсионных слоев. Для этого необходимо создать новое оборудование и разработать такие технологические процессы, которые обеспечат получение равномерных слоев. В связи с этим большое внимание в работе НИКФИ и киноплёночных предприятий будет уделено созданию нового оборудования для точного нанесения эмульсий на основу. Путем использования более вязких эмульсий, наносимых под давлением (через тонкие калиброванные щели одновременно по нескольким слоям), предполагается не только улучшить качество плёнок, но и увеличить скорость полива, значительно повысить производительность труда.

Будут продолжаться работы по совершенствованию механических качеств плёнок, уменьшению их усадки, повышению прочности. Эти работы намечено вести в нескольких направлениях: улучшить качество триацетатной основы, использовать новые методы резки и перфорирования плёнки (в горячем состоянии), создать основы киноплёнки из новых синтетических полимеров, например из поликарбонатов.

Использование новых синтетических полимеров (таких, как лавсан) очень важно для производства магнитных лент, предназначенных для записи звука; меньшая толщина, большая эластичность таких лент позволяют повысить качество звукозаписи.

Для обеспечения необходимого качества магнитных лент и особенно киноплёнок следует не только

решить ряд принципиальных вопросов, касающихся более рационального строения плёнок, рецептуры их изготовления, но и жестко соблюдать технологический процесс в отношении чистоты исходного сырья и создания необходимых запасов его. Несоблюдение этих требований в настоящее время наносит значительный ущерб качеству плёнок, выпускаемых нашими заводами.

Разработка оптики и оборудования для съёмки фильмов

Наша промышленность сейчас производит всю номенклатуру кинооптики, необходимую для кинематографии. Оптика в основном отвечает современным требованиям высококачественной съёмки фильмов, за исключением отдельных типов объективов. Тем не менее ЦКБ Министерства культуры СССР обязано и в дальнейшем совершенствовать съёмочные объективы, добиваясь неуклонного повышения качества изображения фильмов.

В НИКФИ исследования в области киносъёмочной техники будут направлены на изучение процессов работы киносъёмочной аппаратуры, разработку новых ее элементов, на создание макетов киносъёмочных камер для специальных комбинированных съёмок. Результаты этих работ должны послужить исходными данными для последующего конструирования новых типов киносъёмочной аппаратуры.

С киносъёмочным процессом непосредственно связано осветительное и электропитающее оборудование. Исследования в этих областях будут проводиться в НИКФИ также в текущем году. Предусмотрены исследование и разработка нового типа ламп накаливания (с кварцевыми колбами, наполненными парами йода), которые по сравнению с обычными прожекторными лампами накаливания более эффективны.

Совершенствование процессов и оборудования для печати и обработки фильмов

За последние годы НИКФИ и ЦКБ Министерства культуры СССР разработали новую серию кинокопировальной аппаратуры для печати на 16-, 35- и 70-мм плёнках. На экспериментальных образцах этих аппаратов получено гораздо лучшее качество изображения, чем при печати на применяемой сейчас аппаратуре. Завершение разработки и внедрение нового оборудования в копировальной промышленности является важной задачей.

Предусмотрено проведение дальнейших работ в НИКФИ, ЛИКИ, ЦКБ и на копировальных фабриках по разработке новых, более интенсивных процессов химико-фотографической обработки и сушки плёнки, создание соответствующего проявочного оборудования, которое обеспечит повышение качест-

ва фильмов, скорости их обработки и повышение производительности труда.

В 1963 г. в НИКФИ намечено провести часть работ, имеющей целью комплексную автоматизацию процессов тиражирования 35-мм черно-белых фильмокопий. Предполагается экспериментально проверить возможность создания автоматического агрегата, в котором при непрерывном движении пленки осуществлялись бы технические операции: печать, химико-фотографическая обработка пленки и контроль фильмокопий. Такого рода автоматические агрегаты могут обеспечить повышение качества фильмокопий, снижение их себестоимости и повышение производительности труда.

В связи с тем, что в ближайшие годы в нашей стране намечено организовать массовое производство цветных фильмокопий методом гидротипной печати, НИКФИ совместно с Лабораторией обработки цветных фильмов (ЛЮЦФ) и Ленинградской кинокопировальной фабрики будет продолжать работу по дальнейшему совершенствованию этого процесса. Важнейшими разделами данной работы являются создание комплекта зональных матричных пленок и процесса их дубящего проявления, обеспечивающих получение более высокого качества изображения, точно заданных оптических плотностей его. Кроме того, эта работа направлена на улучшение экономических показателей гидротипного процесса печати и увеличение числа переносов с одного комплекта матриц (примерно до 50).

Разработка аппаратуры и автоматизация процессов проекции кинофильмов

К настоящему времени создана и освоена промышленностью почти вся серия современной кинопроекционной аппаратуры для кинотеатров различной вместимости — от малых залов до самых крупных. Но проекционная аппаратура для 35- и 16-мм фильмов, выпускаемая для самых малых кинотеатров и сельских клубов (на 50—150 мест), сильно устарела. Разработка и конструирование новой аппаратуры для этих целей является первоочередной задачей, главным образом, СКБК Украинского совнархоза, НИКФИ и предприятий, которые выполняют эту работу.

Первостепенное внимание в области проекционной техники НИКФИ будет уделять исследованию основных элементов проекционной аппаратуры, изучению процессов движения фильмов в аппаратуре, чтобы разработать исходные данные для конструирования в дальнейшем новых типов кинопроекционных аппаратов.

Будут продолжаться разработка и исследование новых источников света — ксеноновых ламп мощ-

ностью 0,5, 3 и 5 квт, а также импульсных ламп для кинопроекционной аппаратуры.

Продолжаются работы по исследованию мощных угольных дуговых ламп и разработке на этой основе вместе с СКБК сверхмощного кинопроектора (со световым потоком 60 000 люмен), предназначенного для использования в крупнейших кинотеатрах и на больших кинофицированных площадях.

Разработка новой кинопроекционной аппаратуры осуществляется комплексно. Одновременно с выполнением указанных работ намечено создать и соответствующее электропитающее оборудование с высокими технико-экономическими показателями и автоматическим регулированием, обеспечивающим оптимальные режимы работы оборудования.

Важным направлением работ НИКФИ в области проекционной техники является автоматизация процессов демонстрации фильмов. Первый этап этой работы выполнен и практически проверен — осуществлена разработка системы полностью автоматизированного перехода с поста на пост. Следующий этап, выполняемый институтом, — разработка системы комплексной автоматизации всего процесса демонстрации фильмов.

Наиболее существенным недостатком работ по новой технике кинопроекции является большая задержка с изготовлением промышленностью уже выполненных и проверенных в эксплуатационных условиях новых разработок. Это относится, в первую очередь, к ксеноновым лампам, бесшовным экранам (выполняемым из пластика) с диффузным и с направленно-рассеянным отражением света. Необходимо возможно быстрее ликвидировать эти задержки.

Совершенствование процессов и аппаратуры записи звука

В 1963 г. будут выполнены в НИКФИ исследования методов синхронной записи звука на неперфорированных магнитных лентах с использованием упрощенных устройств для обеспечения синхронизации. На основе этих работ в дальнейшем должна быть создана упрощенная аппаратура для синхронной записи звука при производстве фильмов.

В НИКФИ будут проведены исследовательские работы по изучению и совершенствованию технологических процессов перезаписи звука и печати фонограмм. Намечены разработка и выбор таких режимов, при которых переход от магнитных фонограмм записи и перезаписи звука к фотографическим фонограммам не будет вызывать больших дополнительных искажений звука.

Представляет интерес проведение полного цикла исследовательских работ, направленных на перевод 35-мм фильмов с одноканальной на стереофоническую фонограмму для существенного повышения ка-

чества звука. Практическое решение такой проблемы весьма затруднено и требует значительных материальных затрат, так как парк действующей в киносети проекционной аппаратуры очень велик. Но в перспективе решение этой проблемы является реальным; необходимые для этого исследовательские работы должны выполняться уже теперь.

Работы в области акустики и электроакустики кинотеатров и киноконцертных залов

Создание звукотехнического оборудования для Кремлевского Дворца съездов, исследование этого оборудования и опыт его эксплуатации показали, что на основе проведенных исследовательских и конструкторских работ может быть создана новая серия более совершенной аппаратуры для кинотеатров и киноконцертных залов различной вместимости. Такая задача создания новых типов звуковоспроизводящей аппаратуры, обеспечивающей более высокое качество воспроизведения звука, решаются в настоящее время НИКФИ и ЦКБ.

Во вновь разрабатываемой аппаратуре должны быть использованы новые типы усилительных ламп и полупроводниковых приборов; их исследование и нахождение оптимальных режимов работы является задачей проводимых исследований.

Опыт работы Кремлевского Дворца съездов показал, что можно интересно использовать методы электроакустического регулирования реверберационных характеристик зала. Устройства искусственной реверберации — амбиофонии, работающие в указанном зале, позволяют значительно улучшить качество звучания музыки (при усилении звука концертных программ). Представляет интерес использование подобных методов и при демонстрации фильмов. Первые результаты проведенных в этом направлении исследований дали положительные результаты. Продолжение работ может привести к таким результатам, которые позволят заметно улучшить качество звучания фильмов.

Важной для практических целей является проводимая НИКФИ разработка инженерного метода расчета акустики кинотеатральных зрительных залов наиболее употребительных конфигураций. В институте также будет разработана методика и аппаратура, изготовлены контрольные фильмы для проверки основных акустических свойств зрительных залов кинотеатров. Выполнение этой работы позволит проводить типовые акустические испытания на местах силами местных работников кинофикации.

ИЗЫСКАНИЕ НОВЫХ ВИДОВ КИНОЗРЕЛИЩ

За последние 7 лет в нашей стране были созданы и получили практическое применение различного вида кинозрелища, разные системы кинематографа:

широкоэкранный, панорамный, широкоформатный, круговая кинопанорама и полиэкранное кино.

В своих работах НИКФИ исходит из того, что созданные и применяемые системы кинематографа — не последняя ступень развития новых видов кинозрелищ. Имеются принципиальные возможности создания еще большего разнообразия систем кинематографа и разработки новых видов кинозрелищ, обладающих более широкими изобразительными и звуковыми возможностями по сравнению с применяемыми системами.

Основными направлениями в упомянутых работах являются исследования, цель которых — проверить возможности создания нового кинозрелища со сверхбольшими угловыми размерами изображения (по горизонтали и вертикали), когда рамки экрана оказываются вне поля четкого видения сидящего зрителя, т. е. экран становится как бы неограниченных размеров. Проверяется также возможность создания кинозрелища с динамическим форматом кадра, когда размеры и соотношение сторон кадра изменяются в процессе демонстрации фильма в зависимости от его содержания.

Проверка возможностей использования сверхширокоугольной съемочной и проекционной оптики, увеличенного формата кадра, анаморфотной оптики с переменным коэффициентом анаморфозы — это возможные технические пути решения задачи создания такого рода кинозрелищ.

Другим направлением работ в этой области являются поиски таких систем стереоскопического кинематографа, которые были бы свободны от недостатков прежних систем, т. е. не требовали бы применения специальных очков или сохранения зрителями совершенно неподвижного положения во время показа фильмов. Одним из путей решения этой задачи является метод интегрального стереоскопического кинематографа, который основан на применении большого числа стереоизображений (для каждого отдельного кадра), соответствующих различным точкам наблюдения предметов, а также на использовании линзовых экранов.

ПОИСКИ НОВЫХ ПРИНЦИПОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КИНЕМАТОГРАФИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Бурное развитие электроники и телевидения, химии пластических масс и других областей науки создают предпосылки для коренного изменения технических средств кинематографа, изменения основных принципов, на которых основана техника кино.

Все в большей мере в кинематографе используются средства телевизионной техники, обуславливая уже в настоящее время существенные изменения отдельных звеньев кинематографического процесса. В текущем году НИКФИ совместно с киностудией

«Мосфильм» будет проводить разработку нового процесса киносъемки фильмов. Он основан на одновременной работе нескольких телевизионных камер, спаренных с киносъемочными аппаратами. Такая система позволит режиссеру как бы мгновенно изменять местоположение камеры, не останавливая игру актеров, и осуществлять режиссерский монтаж в процессе съемки.

Применение телевизионных средств таит большие возможности для комбинированных съемок и печати фильмов. Эти средства позволяют в процессе печати компенсировать те искажения, которые при обычных способах печати устранить невозможно; например, повысить контраст мелких деталей изображения по сравнению с контрастом деталей больших размеров. Поисковые исследования в этой области будут начаты НИКФИ в текущем году.

Создало ли развитие телевидения уже теперь принципиальные возможности для коренного изменения всей техники киносети? Возможна ли в будущем замена обычного кинотеатрального оборудования кинотелевизионной аппаратурой с проекцией фильмов на большие экраны и передачей в такие кинотеатры изображения и звука по телевизионному тракту с центральных пунктов? Современный уровень телевизионной техники позволяет поставить задачу разработки телевизионного оборудования, которое даст возможность получить черно-белое и цветное изображение примерно такого же качества, как в обычном 35-мм кинематографе. Такое кинотелевизионное оборудование оказалось бы более дорогим и менее экономичным, чем применяемое в настоящее время.

Но, учитывая интенсивное развитие техники телевидения и электроники, можно ожидать, что через несколько лет постановка задачи разработки комплекса кинотелевизионной аппаратуры для киносети может стать актуальной. Поэтому уже сейчас проведение в данной области определенных теоретических и экспериментальных работ подготовительного характера будет оправданным.

Интересные перспективы имеет использование вычислительной техники в области кинематографии. Устройства, которые «запоминали» бы различные технические операции при решении разнообразных задач в процессе изготовления кинофильмов, а затем позволяли бы автоматически воспроизводить эти операции, заслуживают серьезного внимания. Имеются принципиальные возможности создания таких систем, которые «запоминали» бы работу съемочных камер, осветительных приборов, аппаратуры перезаписи фильмов и др. Разработка такого рода систем позволила бы освободить режиссеров, операторов, звукооператоров от значительного объема технической работы и в большей мере сосредоточить их внимание на решении художественных задач.

Развитие смежных отраслей техники указывает на возможность использовать в перспективе совершенно новые методы фиксации изображения в кинематографе. Работы, проведенные в НИКФИ, показывают, что принципиально возможно зафиксировать на магнитной ленте и затем воспроизвести кинематографическое изображение при достаточно высоких качественных показателях, соответствующих уровню современного кинематографа. Однако созданное для этих целей оборудование оказалось бы значительно сложнее и дороже, чем применяемое в настоящее время в кинематографии, а по расходу пленки новая система значительно уступала бы современному кинематографу. Поэтому в данное время разработка систем кинематографа, основанных на новых принципах фиксации изображения с помощью магнитной записи, была бы неоправданной. Только при кардинальном улучшении эффективности процесса магнитной записи использование этой записи в основных кинематографических процессах может в будущем стать актуальным и потребовать постановки исследовательских разработок.

Однако процессы фиксации изображения на магнитную ленту параллельно со съемками на кинопленку заслуживают внимания и в настоящее время. Магнитная запись может позволить непосредственно после киносъемки как бы воспроизвести снятый материал и тем самым избежать излишнего дублирования съемок, в конечном счете снизить стоимость фильмов и сократить сроки их производства.

Как известно, принципиально возможна фиксация фотографического изображения на специальных полимерных пленках путем деформации их поверхности под действием электронного заряда, наносимого в вакууме. При таких способах фиксации изображения принципиально может быть достигнута большая разрешающая способность, поэтому поисковые работы в данном направлении заслуживают внимания, для техники кинематографа будущего они весьма перспективны.

Большое значение для улучшения научно-технической работы в области кинематографии будет иметь организационное укрепление руководства кинопромышленностью в свете выполнения решений ноябрьского Пленума ЦК КПСС «О развитии экономики СССР и перестройке партийного руководства народным хозяйством».

Сосредоточение вопросов научных исследований, проектирования и опытно-конструкторских работ в одной отраслевой организации, важнейшей из обязанностей которой является руководство вопросами научно-технической политики, будет способствовать повышению эффективности исследований, ускорению внедрения новой техники в кинопроизводство и всестороннему развитию кинематографии.

Научно-технический отдел

Л. М. КОНОВИЧ

ЗВУКОВОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ПЕРЕДАЧ НА ДВУХ ЯЗЫКАХ

621.397.2

Дано описание системы звукового сопровождения телевизионных передач на двух языках, разработанной в Советском Союзе и находящейся в опытной эксплуатации.

Звуковое сопровождение телевизионных передач на двух языках имеет для многонационального Советского Союза большое политическое и культурное значение.

Можно определить три основных случая использования этого вида телевизионного вещания:

1) звуковое сопровождение телевизионных программ в союзных и автономных республиках одновременно на языке данной республики и на русском языке;

2) звуковое сопровождение одновременно на языках двух национальностей, населяющих данную республику (например, на грузинском и абхазском языках);

3) звуковое сопровождение одновременно на языке данной республики и языке соседней республики или соседней страны, находящейся в пределах зоны обслуживания телевизионного центра (например, звуковое сопровождение телевидения в г. Таллине одновременно на эстонском и финском языках).

Кроме того, перевод звукового сопровождения телевидения на другой язык можно использовать при гастрольях зарубежных театров, передачах из-за рубежа, демонстрациях зарубежных кинофильмов, для обучения иностранным языкам и т. п.

С 1963 г. в нашем журнале статьи индексируются по универсальной десятичной классификации (см. стр. 65).

Наконец, в некоторых случаях канал второго языка может быть использован для передачи самостоятельной программы, не связанной с телевизионным изображением.

Звуковое сопровождение телевизионных передач на двух языках осуществлялось в Алжире. Однако для этой цели была выбрана система, не позволяющая принимать передачу хотя бы на одном языке на обычный телевизор. Поэтому в Алжир французские фирмы поставляли специальные телевизоры. Очевидно, что такая система совершенно непригодна для Советского Союза, где уже существует большой парк телевизоров с обычным звуковым сопровождением.

Система звукового сопровождения на двух языках для Советского Союза должна удовлетворять следующим требованиям.

Прежде всего система должна быть совместимой с обычным звуковым сопровождением телевидения. Это означает, что телезритель, имеющий обычный телевизор, не должен ощущать ухудшения качества приема на основном (первом) языке после введения звукового сопровождения на дополнительном (втором) языке.

Система должна обеспечивать достаточно полноценное звучание в канале второго языка. Во всяком случае, этот канал должен воспроизводить полосу частот не уже,

чем 100—6000 гц (второй класс качества), и иметь достаточные малые переходные помехи от канала первого языка.

Естественно, что система звукового сопровождения на двух языках не должна создавать заметных помех как своему тракту изображения, так и другим радиовещательным и телевизионным каналам.

Система должна использовать существующие передатчики звукового сопровождения телевидения без коренных переделок их тракта.

Наконец, весьма существенно, чтобы прием звукового сопровождения на втором языке мог производиться с помощью простой и дешевой приставки к обычному телевизору.

На первый взгляд рациональным способом передачи второго звукового сопровождения является использование отдельной несущей частоты. Однако практически такой метод непригоден, так как требует дополнительного передатчика, дополнительной полосы частот в эфире и отдельного приемного тракта в телевизоре. Поэтому система звукового сопровождения на двух языках должна передавать оба канала на одной несущей частоте — той, на которой ведется обычное звуковое сопровождение.

Из методов передачи двух информационных сигналов на одной несущей частоте в УКВ ЧМ диапазоне наиболее перспективным оказывается метод использования вспомогательной (поднесущей) частоты. При этом несущая частота передатчика модулируется по частоте двумя сигналами. Первый модулирующий сигнал является обычным звуковым сопровождением (первый язык) и занимает звуковой спектр частот. Второй сигнал расположен в области надтональных частот и является продуктом модуляции надтональной поднесущей частоты.

Возможны различные способы модуляции поднесущей частоты: амплитудная (АМ), балансная (БМ), однопольная (ОМ) и частотная (ЧМ) модуляции. Ниже приведено краткое сравнение различных методов модуляции по основным параметрам: переходным искажениям между каналами, отношению сигнал/шум, ширине спектра передаваемых частот и сложности приемной аппаратуры.

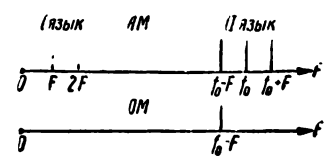
Переходные искажения между каналами являются результатом нелинейности тракта передачи и приема. Наиболее заметными

являются переходные искажения в момент паузы в принимаемом канале. Поэтому сравнение имеет смысл производить при наличии сигнала лишь в одном (мешающем) канале. В таблице даны примерные величины переходных искажений β между каналами при различных методах модуляции поднесущей частоты. Расчет выполнен для нелинейности тракта по 2-й гармонике, равной 2%, и для случая сигнала в виде чистого тона. В той же таблице приведены величины ухудшения отношения сигнал/шум γ в канале второго языка по сравнению с обычным звуковым сопровождением телевидения, максимальное значение модулирующей частоты F_{max} , а также примерная относительная стоимость приставки к телевизору для приема второго языка (K).

Вид модуляции поднесущей частоты	β_{21} , дб	β_{12} , дб	γ , дб	F_{max} , кгц	K
АМ	-64	-22	23	38	1
БМ	-64	—∞	17	38	2
ОМ	—∞	—∞	12,5	31	2
ЧМ	—∞	-32	11,5	50	5

Из таблицы видно, что система с ОМ поднесущей частоты является единственной, не создающей переходных искажений в паузе (при чистом тоне в мешающем канале). Это свойство системы с ОМ становится очевидным, если рассмотреть спектры систем с АМ и ОМ поднесущей частоты, показанные на рис. 1. В системе с АМ при паузе в канале первого языка существуют поднесущая частота и две боковые частоты модуляции. В результате нелинейности тракта происходит детектирование поднесущей частоты. Это приводит к появлению низкой частоты в канале первого языка (показана пунктиром). Аналогично при паузе в канале второго языка происходит паразитная модуляция поднесущей частоты, что приводит к появлению сигнала в канале второго языка. В системе с ОМ, как видно из рисунка, появление паразитных частот при модуляции чистым тоном невозможно. Это являет-

Рис. 1. Переходные искажения из-за нелинейности тракта при АМ и ОМ поднесущей частоты (гармонический сигнал)



ся существенным преимуществом системы с однополосной модуляцией.

Отношение сигнал/шум является важным параметром всякой системы вещания. Хотя при передаче на поднесущей частоте отношение сигнал/шум всегда хуже, чем при обычной передаче, но, как видно из таблицы, в системах с ОМ и ЧМ поднесущей частоты это ухудшение сведено к минимуму.

Так как для передачи звукового сопровождения телевидения на двух языках должны быть использованы существующие передатчики звукового сопровождения телевидения, предназначенные для модуляции частотами до 15 кгц, то расширение спектра частот может повести к нелинейным искажениям тем большим, чем шире спектр. Как показало опытное стереофоническое радиовещание в Советском Союзе, практически трудно пропустить без искажений спектр шире, чем 35—40 кгц. Поэтому минимальная ширина спектра модулирующих частот, свойственная ОМ поднесущей частоты, является также существенным преимуществом этого вида модуляции. Наконец, из таблицы видно, что приставка к телевизору при ОМ, хотя и дороже, чем при АМ, но существенно дешевле, чем при ЧМ поднесущей частоты.

Приведенное краткое сравнение показывает, что требованиям звукового сопровождения телевидения на двух языках наиболее полно отвечает система с однополосной модуляцией поднесущей частоты.

Обычно при однополосной модуляции существенные трудности вызывает восстановление подавленной поднесущей частоты на приемной стороне системы. Но в телевидении эта задача решается весьма просто, если поднесущая частота выбрана кратной частоте строчной развертки изображения и восстанавливается путем выделения из ее импульсов строчной развертки телевизора¹.

В этом случае величину поднесущей частоты проще всего принять равной второй или третьей гармонике частоты строчной развертки изображения. Однако расчеты и экспериментальная проверка показывают, что такой выбор величины поднесущей частоты был бы неудачным. Это объясняется тем, что в телевизорах, как правило, имеет место проникновение части сигнала изо-

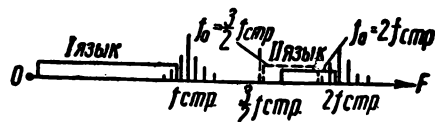


Рис. 2. Влияние сигнала изображения на качество звукового сопровождения на двух языках

бражения в канал звука. Поэтому на выходе частотного детектора звукового канала появляются частота строчной развертки изображения и ее гармоники, а также продукты модуляции этих составляющих частотой кадровой развертки (рис. 2). В результате имеют место два вредных явления. Во-первых, из-за появления гармоники частоты строчной развертки, равной поднесущей частоте, однополосный сигнал второго языка превращается в сигнал с неполностью подавленной поднесущей частотой. Это ведет к уменьшению переходного затухания между каналами при нелинейности тракта. Действительно, наличие остатка поднесущей частоты создает возможность паразитного детектирования сигнала второго языка (проникновение в первый язык) и паразитной модуляции первого языка (проникновение во второй язык). Во-вторых, модуляция гармоник строчной частоты кадровыми импульсами создает сильный фон переменного тока в канале второго языка. Это заставляет срезать на выходе канала нижние частоты (по крайней мере до 300 гц), что резко ухудшает тембр звука.

Поэтому наиболее рационально выбрать поднесущую частоту, которая размещается между гармониками строчной частоты изображения (пунктир на рис. 2). Это позволяет существенно ослабить помехи от канала изображения и вынести их в область высоких, менее слышимых частот.

Система звукового сопровождения телевидения для Советского Союза, разработанная Всесоюзным научно-исследовательским институтом радиовещательного приема и акустики имени А. С. Попова, использует для передачи сигнала второго языка однополосную модуляцию поднесущей частоты, равной $\frac{2}{3}$ частоты строчной развертки изображения, т. е. 23,4375 кгц (23,5 кгц). При этом передается полоса звуковых частот 100—7000 гц, что соответствует надтональному спектру частот 23,6—30,5 кгц (верхняя боковая полоса модуляции).

¹ Предложено М. Н. Товбиным.

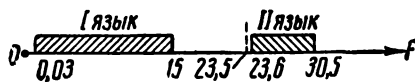


Рис. 3. Спектр модулирующих частот системы звукового сопровождения на двух языках с однополосной модуляцией поднесущей частоты

Общий спектр модулирующих частот при передаче обоих сигналов показан на рис. 3. Распределение девиаций несущей частоты передатчика следующее: максимальная девиация сигналом первого языка ± 40 кГц (вместо 50 кГц при обычном сопровождении), максимальная девиация сигналом второго языка ± 15 кГц. Такое распределение девиаций позволяет сохранить практически неизменным качество передачи первого языка и передать сигнал второго языка с удовлетворительным отношением сигнал/шум.

На рис. 4 изображена блок-схема передающей аппаратуры звукового сопровождения телевидения на двух языках. Сигнал первого языка обычным путем подается на ЧМ возбудитель 1 передатчика звукового сопровождения. Сигнал второго языка подается на первичный модулятор 2, где преобразуется в однополосный сигнал. Модулятор синхронизирован со строчной частотой изображения. В тракт передатчика, между возбудителем и мощными каскадами вводится вторичный модулятор 3, на который подается преобразованный спектр сигнала второго языка. Вторичный модулятор (разработан ЦКБ ГКРЭ) создает дополнительную частотную модуляцию несущей частоты однополосным надтональным сигналом второго языка.

Модулированная несущая частота после усилителя-умножителя частоты 4 излучается в эфир. Качественные показатели передачи по обоим каналам контролируются контрольным устройством 5. Дополнительные блоки, которыми комплектуется стандартный передатчик звукового сопровождения, обведены на рис. 4 пунктирной линией.

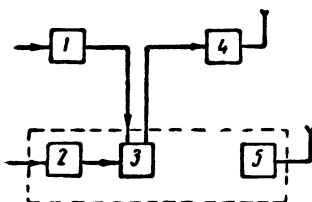


Рис. 4. Блок-схема передающей аппаратуры:

1 — возбудитель; 2 — первичный модулятор; 3 — вторичный модулятор; 4 — усилитель-умножитель частоты; 5 — контрольное устройство

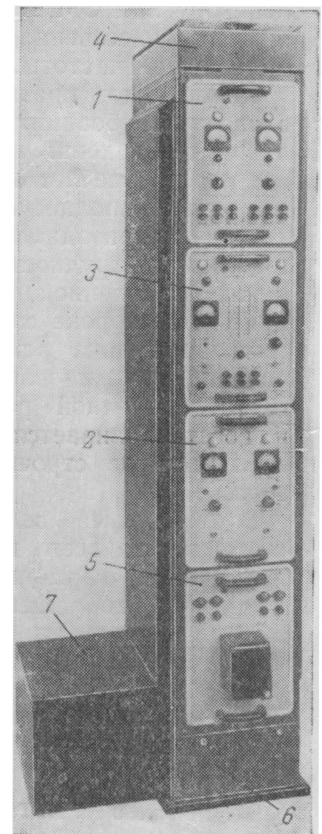
Конструктивно они объединены в стойку, которая изображена на рис. 5. Стойка содержит два комплекта первичных 1 и вторичных 2 модуляторов, контрольное устройство 3 с панелью коммутации, кварцевый фильтр 4 для выделения боковой полосы модуляции, стабилизированный блок анодного питания 5 со 100%-ным резервом и стабилизатор напряжения накала 6. Стойка может комплектоваться также вентилятором охлаждения 7 и столиком для приборов. Стойка устанавливается рядом с передатчиком в непосредственной близости от блока возбудителей.

Использование непосредственно поднесущей частоты 23,5 кГц для получения однополосной модуляции в первичном модуляторе встречает серьезные трудности. Основная из них заключается в том, что синхросигнал, выделенный из строчной частоты изображения, является высшей гармоникой промышленной частоты и поэтому нестабилен по частоте. Так, изменение частоты 50 Гц на $\pm 0,5$ Гц ведет к изменению поднесущей частоты примерно на ± 250 Гц. При выделении боковой полосы это ведет к недопустимой нестабильности нижней границы воспроизводимых частот второго языка. Поэтому первичный модулятор использует вспомогательную стабильную частоту 96 кГц и построен по блок-схеме, показанной на рис. 6.

С кварцевого генератора 1 частота 96 кГц подается на балансный модулятор 2. На этот же модулятор подается

Рис. 5. Внешний вид стойки звукового сопровождения на двух языках:

1 — блок первичных модуляторов; 2 — блок вторичных модуляторов; 3 — блок контрольного устройства и коммутации; 4 — кварцевый фильтр; 5 — блок питания; 6 — стабилизатор напряжения накала; 7 — вентилятор



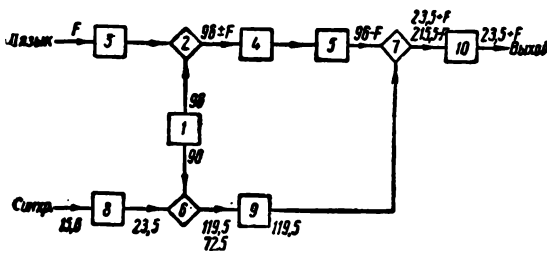


Рис. 6. Блок-схема первичного модулятора:
 1 — кварцевый генератор; 2, 6 и 7 — балансные модуляторы; 3 — цепь предискажений; 4 — усилитель — кварцевый корректор; 5 — кварцевый фильтр; 8 — блок формирования поднесущей частоты; 9 — резонансный усилитель; 10 — выходной полосовой фильтр

модулирующий сигнал второго языка в полосе до 7 кГц, прошедший предварительно через цепь предискажений 3 с постоянной времени 50 мксек. В результате модуляции образуются две боковые полосы, которые поступают на усилитель с кварцевым корректором 4 и затем на кварцевый фильтр 5, выделяющий нижнюю боковую полосу модуляции. В качестве кварцевого фильтра использован стандартный фильтр от аппаратуры АВО-2 с полосой пропускания 88—96 кГц. Кварцевый корректор нужен для коррекции неравномерности частотной характеристики фильтра.

Для преобразования выделенной полосы модуляции в нужную область частот применены два дополнительных балансных модулятора 6 и 7. На модулятор 6 поступает

частота 96 кГц, а также частота 23,5 кГц, выделенная из строчной частоты изображения в блоке формирования 8. С модулятора снимается суммарная частота 119,5 кГц, которая выделяется резонансным усилителем 9. Эта частота подается на модулятор 7, на который также поступает боковая полоса модуляции 96—89 кГц. В результате преобразования образуются суммарные и разностные частоты, из которых полосовой фильтр 10 выделяет разностные частоты в полосе 23,5—30,5 кГц, которые и являются преобразованным сигналом второго языка.

Вторичный модулятор содержит фазовый модулятор и интегрирующую цепочку для преобразования фазовой модуляции в частотную. Включение вторичного модулятора в тракт передатчика осуществляется с панели коммутации стойки через высокочастотные реле. Контрольное устройство содержит дискриминатор, связанный с фидером передатчика звукового сопровождения. После дискриминатора с помощью фильтров разделяются тональная и надтональная части спектра сигнала. Тональный сигнал первого языка усиливается и подается на выходные клеммы для измерений. Надтональный однополосный сигнал второго языка детектируется и после усиления также подается на выходные клеммы. Восстановление поднесущей частоты происходит путем ее формирования из ча-

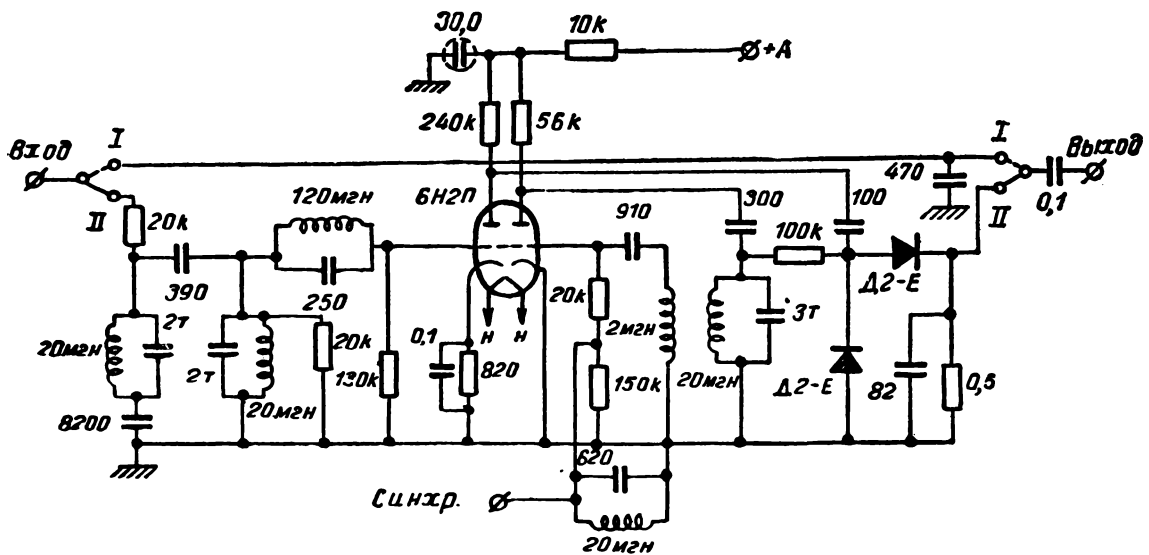


Рис. 7. Схема приставки к телевизору для приема второго языка

стоты строчной развертки. В контрольном устройстве предусмотрен усилитель мощности и громкоговоритель для прослушивания передачи на любом из языков.

Приемные приставки для телевизоров могут быть осуществлены различными путями. На рис. 7 показана схема одного из вариантов. Вход приставки подключается к выходу частотного детектора звукового канала телевизора. Полосовой надтональный фильтр на входе приставки настроен на полосу модуляции второго языка. Левая половина лампы 6Н2П является усилителем надтонального сигнала, а правая половина — генератором поднесущей частоты 23,5 кГц. Генератор синхронизирован с частотой строчной развертки телевизора, причем синхронизация происходит на частоте 47 кГц — второй гармонике частоты генератора и третьей гармонике строчной частоты. Для выделения этой гармонике в приставке предусмотрен контур в цепи синхронизации.

Сигнал второго языка детектируется (диоды Д2Е) и после цепочки компенсации предискажений поступает на вход усилителя низкой частоты телевизора. При переключении ключа в положение 1 приставка отключается и восстанавливается обычная схема телевизора для приема первого языка.

Питание приставки осуществляется от телевизора, к которому она подключена. Анодный ток приставки не более 2 мА, ток накала 0,35 А. Подключение к телевизору производится с помощью стандартного семиштырькового разъема. Внешний вид приставки показан на рис. 8.

Естественно, что использование приставок к существующим телевизорам не позволит полностью реализовать качественные показатели канала второго языка. Поэтому в некоторых новых моделях телевизоров блок выделения сигнала второго языка введен в схему телевизора. В дешевых моде-

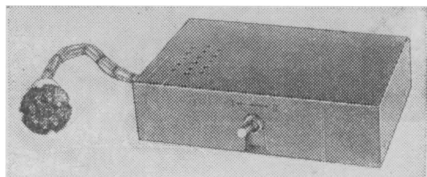


Рис. 8. Внешний вид приставки к телевизору

лях телевизоров будет предусмотрен разъем, к которому может подключаться приставка.

Аппаратура звукового сопровождения телевидения на двух языках установлена в 1961 г. в Ташкенте, и начаты опытные передачи. При прослушивании этих передач было отмечено хорошее разделение каналов, практически исключающее взаимные помехи между каналами. Качество звучания обоих каналов на телевизорах «Знамя-58» и «Заря-4» с приставками было практически одинаковым.

В июле 1962 г. аппаратура сопровождения на двух языках установлена в Таллине. В 1962 г. закончены всесторонние испытания системы.

В заключение следует рассмотреть основные перспективы, связанные с практической стороной организации телевизионных передач на двух языках.

а) Речевая студийная передача (последние известия, университет культуры, спортивная информация и т. п.). Этот вид передачи является наиболее простым для вещания на двух языках. Для организации передачи достаточно иметь перевод текста на второй язык. Текст на втором языке может либо читаться диктором, либо передаваться в механической записи. Длительность чтения текста по обоим каналам должна быть примерно одинаковой во избежание длительных пауз в одном из каналов.

Если текст второго языка читается диктором, то весьма желательно ввести второго диктора в угол кадра, используя так называемый спецэффект. Однако вполне допустимо и чтение текста за кадром. При этом можно ввести во второй канал текст, читаемый по первому каналу, но с приглушением на 20—30 дБ. Это уменьшит разрыв между изображением и звуковым сопровождением, а также замаскирует возможные переходные помехи из-за плохой настройки телевизора или приставки второго языка.

б) Внестудийные репортажи. В этом случае текст второго языка может передаваться либо с места репортажа, либо в виде перевода из студии. Передача с места репортажа, несомненно, интереснее, но сложнее технически, так как требует дополнительного канала связи с телестудией.

в) Трансляция из театров, концертных залов и т. п. В этом случае основная передача должна вестись по обоим каналам, но в канал второго языка вводятся пояснения, объявления и т. п. При этом передача может идти по второму каналу с полной громкостью и приглушаться, если это нужно, только на время передачи пояснений. При передаче спектаклей из театров в ряде случаев может быть прямо использован перевод на русский язык, который обычно дается в театрах союзных республик на наушники.

г) Передача художественных и документальных кинофильмов. При этом возможны два варианта. Если имеются копии фильма на обоих языках, то они могут даваться с двух проекторов. При этом с одного проектора снимаются изображение и фонограмма, а с другого — только фонограмма. Но этот метод дает полную синхронность звука и изображения на втором языке только тогда, когда используются новые копии. В противном случае из-за вырезок и склеек получается «плавание» звука относительно изображения.

Более простой является передача основной фонограммы по обоим каналам (по второму каналу несколько приглушенно).

При этом во второй канал вводится текст перевода.

В дальнейшем, очевидно, будет поставлен вопрос о создании копий с двумя звуковыми дорожками, на которых будут записаны фонограммы на двух языках.

Организация передач звукового сопровождения телевидения одновременно на двух языках требует дополнительного оборудования (дикторские кабины, линейные усилители, линии связи). Поэтому вполне естественно, что в первый период далеко не все передачи будут передаваться одновременно на двух языках. Очевидно, в первую очередь следует вести на двух языках актуальные передачи (новости, политические и общеобразовательные передачи, документальные кинофильмы). При этом в качестве второй линии связи с передатчиком может быть использована резервная линия первого языка. В случае аварии передача первого языка переключается на резервную линию, а второй язык не передается. В дальнейшем, по мере накопления опыта и аппаратуры, объем передач на двух языках будет постепенно увеличиваться.

*Государственный всесоюзный
научно-исследовательский институт
радиовещательного приема и акустики
имени А. С. Попова*

МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ

Одиннадцатая Генеральная Конференция по мерам и весам, которая состоялась в 1960 г. в Париже, приняла решение о введении Международной системы единиц.

Это решение продиктовано стремлением упорядочить измерительную систему, в которой до сих пор имеется значительный разнобой. Например, мощность электроагрегатов измерялась и в киловаттах и в лошадиных силах; существовало почти двадцать разновидностей тонн: английская и шотландская, перуанская и парагвайская, испанская и другие; десять мер определяли мощность, восемнадцать — энергию, свыше десяти — давление. Мировую науку и технику заполняли многие единицы мер, подчас не имеющие практической ценности, большое количество переводных коэффициентов. Некоторые единицы (например, единицы массы и силы) содержали немало путаницы.

Международная система единиц, обозначаемая сокращенно SI (в русском написании СИ) содержит шесть основных единиц (для длины — метр, для массы — килограмм, для времени — секунда, для силы электрического тока — ампер, для термо-

динамической температуры — градус Кельвина, для силы света — свеча), две дополнительных (для плоского угла — радиан, для телесного угла — стерadian) и двадцать семь важнейших производных единиц.

Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР утвердил ГОСТ 9867-61, которым установлено применение Международной системы единиц в нашей стране.

Международная система единиц должна применяться с января 1963 г., как предпочтительная во всех областях науки, техники и народного хозяйства, а также при преподавании.

Внедрение Международной системы единиц потребует большого труда работников научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций, занятых разработкой государственных стандартов.

В соответствии с принятым решением постепенно будет пересмотрена вся нормативная, техническая документация. Вся готовящаяся к изданию научно-техническая литература, пособия и учебники также должны отвечать требованиям новой системы.

МНОГОАППАРАТНАЯ КИНОПРОЕКЦИЯ

Рассматривается одновременная работа нескольких кинопроекторов на один экран для увеличения размеров или яркости его.

1. Освещение экрана с помощью нескольких кинопроекторов

В ряде случаев, например при проекции на большие экраны в кинотеатрах и на открытых площадках, рирпроекции и т. д., световые потоки даже самых мощных кинопроекторов оказываются недостаточными.

Выходом из положения может явиться освещение экранов с помощью нескольких проекционных аппаратов.

А. Последовательная проекция разных кадров фильма

Установленная с первых лет развития кинотехники частота проекции около 16 кадр/сек обусловила наличие 16 обтюраций при демонстрации фильма. Поскольку такое число обтюраций приводило к неприятному мельканию киноизображений, изобретатели начали работать над его устранением. Эта проблема стала одной из первостепенных и самых ранних в кинопроеctionной технике; решение ее было найдено почти одновременно в разных странах¹ с помощью одного и того же способа. Был применен сдвоенный проектор, представляющий собой два спаренных проекционных аппарата, скачковые механизмы которых работают со сдвигом по фазе — когда один протягивает фильм, другой проецирует неподвижный кадр второго фильма на экран [1]. Однако для демонстрации кинокартин с помощью такого проектора надо вместо одной копии изготавливать две: одну с нечетными кадрами, другую с четными.

Когда проецировался первый кадр, объектив второго проектора был закрыт обтюратором; затем обтюратор закрывал объектив первого проектора, а второй проецировал второй кадр и т. д.

Именно с помощью сдвоенного кинопроектора братья Складановские демонстриро-

вали свой первый «фильм» (длиной 1,5 м) в Берлинском зимнем саду 1 ноября 1895 г.

Многочисленные изобретатели пытались в разное время создать сдвоенный проектор для демонстрации кинокартин с помощью одной копии. В основу подобных предложений положено использование конструкции кинопроектора, составленной из двух одинаковых проекционных головок I и II и особой фильмокопии, образующей петлю П.

На рис. 1 представлена одна из возможных схем такого аппарата.

Свет от источника с помощью конденсора 2 и зеркала 3 попадает в кадровое окно 4 головки I проектора, и благодаря объективу 5 на экран направляется увеличенное изображение проецируемого кадра. Одновременно конденсор 2', зеркало 3' и объектив 5' позволяют осуществить проекцию на тот же экран кадра фильмокопии, расположенного перед кадровым окном 4' головки II. Скачковые механизмы головок I и II одинаковы, причем обеспечиваемое ими время продергивания пленки должно быть не более времени, отводимого на неподвижное стояние кадра перед кадровым окном.

Механизмы скачкового продвижения связаны между собой так: когда пленка продвигается скачковым механизмом головки I, она неподвижна в фильмовом канале головки II; как только период продвижения пленки в головке I заканчивается и фильм остается неподвижным в фильмовом канале, начинается продвижение пленки скачковым механизмом проекционной головки II. Чтобы обеспечить перемещение одного участка копии и одновременно неподвиж-

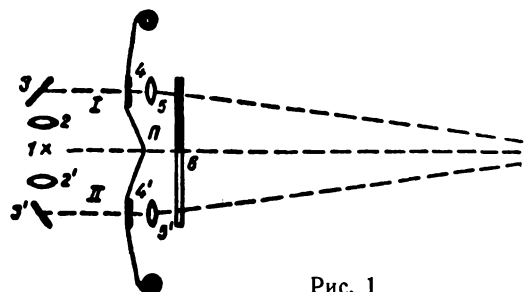


Рис. 1

¹ Французский патент от 30.III 1895 г. на имя Карпантье, германский патент от 1.XI 1895 г. на имя Складановского, германский патент от 29.IX 1896 г. на имя Местера.

ность другого ее участка киноплёнка имеет петлю П.

Перед объективами 5 и 5', оси которых наклонены, чтобы проецируемые ими изображения накладывались на одну и ту же площадь экрана, располагается обтюратор 6, состоящий из равных открытой и непрозрачной лопастей в 180° каждая. Обтюратор установлен так, что, когда пленка начинает перемещаться перед кадровым окном 4', непрозрачная лопасть обтюратора закрывает объектив 5'. Одновременно открывается объектив 5, проецирующий неподвижный кадр копии, находящийся в окне 4.

Кинофильм печатается не обычным образом, а с расчетом, чтобы четные и нечетные кадры располагались в определенном порядке, зависящем от расстояния между кадровыми окнами 4 и 4'. На рис. 2 представлено чередование кадров в том случае, когда это расстояние составляет 9 кадров.

Фильм продвигается мимо каждого из кадровых окон 12 раз в секунду, причем передвижение его осуществляется на высоту 8 перфораций (для 35-мм киноплёнки), т. е. двух кадров. Таким образом, частота кино-

проекции остается стандартной, равной 24 кадр/сек.

Сдвоенный кинопроектор рассмотренного типа обеспечивает непрерывное освещение каждого кадра в течение $1/24$ сек, что означает рост светового потока в два раза.

Очевидные недостатки и сложность данного способа проекции были причиной того, что он не получил распространения.

Из сказанного выше следует, что, во-первых, идея использования двух проекторов для демонстрации кинокартин возникла не с целью увеличения светового потока, падающего на экран, а для устранения мельканий при проекции; во-вторых, при определенных условиях связи кинопроекторов и (что особенно важно) наличии сдвига по фазе на половину цикла движения фильма в каждой проекционной головке можно в два раза увеличить световой поток, падающий на экран. Заметим, что на описанную схему проекции, запатентованную во Франции и Германии еще в 1895—1896 гг., в 1958 г. были выданы греческие патенты № 16828, 16838, 16925, 16946 и 16927 на имя А. Каравиас.

Как можно судить из описания этих патентов [2], отличительной особенностью аппарата является применение качающегося зеркала, которое попеременно направляет лучи света проекционного источника света то в одно, то в другое кадровое окно в моменты, соответствующие проекции четных и нечетных кадров. На рис. 3, заимствованном из рассматриваемого патента, приведено расположение кадров на фильмокопии и кадровых окон обеих проекционных головок.

Б. Параллельная проекция разных кадров фильма

Может быть предложена и такая схема, когда проекция осуществляется благодаря одновременной работе нескольких аппаратов, каждый из которых проецирует кадры заряженной в него фильмокопии. Впервые эта схема проекции была предложена Гримуэном Сансоном в 1897 г. и осуществлена в 1900 г. [3, 4]. Синеорама Сансона предусматривала проекцию с 12 отдельных пленок на цилиндрический замкнутый экран. Световые потоки проекторов, работающих в одной и той же фазе, складывались. Так как демонстрация производилась с каждого проектора на свой экран, то яркость кино-

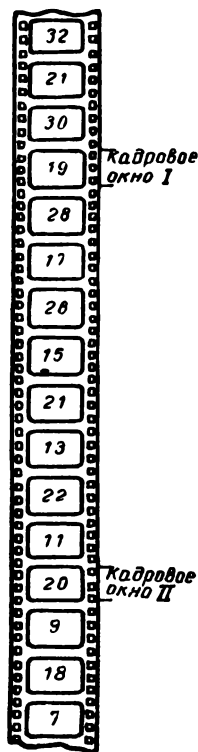


Рис. 2



Рис. 3

изображения оставалась одинаковой, но зато размеры экранов соответственно возросли.

Тот же принцип был использован Абедем Гансом в 1927 г., который для своего «тройного» экрана применил три проектора. В 1937 г. на Парижской выставке Л. Люмьер применил два проектора, работающих параллельно [5], что обеспечило проекцию на сверхбольшой экран. Параллельная проекция разных кадров фильма получила применение и в последнее время [4, 5]—в Синераме (США, 1952 г.), Циркораме (США, 1955 г.), Кинопанораме (СССР, 1957 г.), Синемирэкл (США, 1958 г.), круговой кинопанораме (СССР, 1959 г.).

В. Параллельная проекция одинаковых кадров фильма

Как уже указывалось, параллельная демонстрация разных кадров фильма может привести лишь к росту размеров экрана, но не к увеличению его яркости. Но и последнее оказывается возможным при проекции на экран одного и того же кадра фильма с помощью нескольких кинопроекторов. Эти аппараты могут работать как в одинаковой фазе, так и со сдвигом фазы циклов скачкового перемещения в них фильма.

В 1933 г. фирмы Уорнер и Парамоунт (США) для увеличения светового потока, падающего на рирпроекционный экран, использовали три специальные проекционные головки, работающие в одной и той же фазе [6].

В связи с тем, что продвижение фильма с задним фоном в рирпроекторе должно быть синхронизировано с движением пленки в киносъемочной камере, эти проекционные головки повторяют конструкцию последней. Суммарный световой поток рирпроектора в этом случае утраивается.

Уменьшение пространственного параллакса, которое приводит к невозможности совместить три киноизображения на рирэкране в строенной установке, достигнуто [7] благодаря применению зеркал, установленных в ходе лучей боковых проекционных головок (рис. 4).

Применительно к задачам кинопроекции рассмотренная установка не представляет интереса, так как достижимая в ней частота мельканий равна частоте кадров, т. е. 24 кадр/сек. Но принцип параллельной

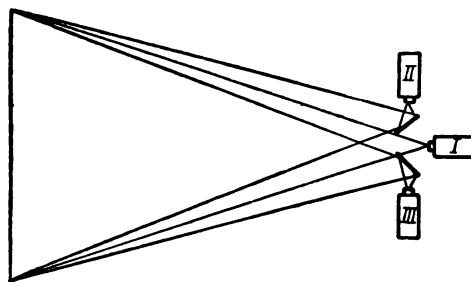


Рис. 4

проекции одинаковых кадров фильма может быть использован и для кинодемонстрации, если применить обычные типы проекционных аппаратов с мальтийской системой.

Впервые в литературе об этом упоминают Г. Иоахим и А. Релль в своем патенте, относящемся к увеличению яркости при кинопроекции, который был заявлен в 1940 г., но опубликован (в связи с войной) только в 1953 г. [8]. На рис. 5, заимствованном из этого патента, представлен график, характеризующий изменение яркости экрана при проекции кадра в течение $1/24$ сек, что соответствует 360° на оси абсцисс. Яркости экрана достигают в моменты, соответствующие открытому обтюратору, 100 асб и падают до нуля, когда его непрозрачная лопасть закрывает кадровое окно. В результате зрителям экран представляется неизменным по яркости, величина которой равна 50 асб. Зарядим идентичные копии фильма в два кинопроектора I и II и заставим их проецировать одинаковые кадры на один и тот же экран так, чтобы циклы работы скачковых механизмов были в фазе.

В этих условиях яркость киноизображения в периоды освещения экрана возрастает вдвое и составит 200 асб, как это схематически показано на рис. 6. Результирующая яркость экрана, субъективно воспринимаемая зрителями, равна 100 асб.

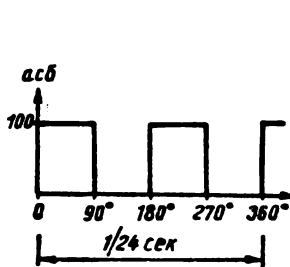


Рис. 5

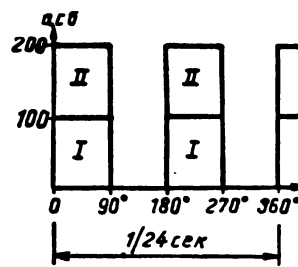


Рис. 6

Таким способом можно обеспечить удвоенные яркости экрана. Если применить параллельную работу нескольких проекторов, работающих в одинаковой фазе, то суммарная яркость демонстрируемого киноизображения соответственно увеличится.

Г. Параллельная проекция одинаковых кадров фильма со сдвигом по фазе на $\frac{1}{4}$ периода кадровсмен

Г. Иоахим и А. Релль выдвинули также идею увеличения суммарного светового потока, падающего на экран при параллельной проекции одинаковых кадров фильма, но со сдвигом по фазе на $\frac{1}{4}$ периода смены кадров. Вторая «паразитная» лопасть обтюратора в этом случае в проекторах I и II удаляется, а кривая изменения яркости экрана при демонстрации с помощью каждого из них будет представлена так, как изображено на рис. 7,а и б.

В результате изменение по времени суммарной яркости экрана при одновременной работе обоих проекторов I и II будет, очевидно, иметь вид, приведенный на рис. 8. Воспринимаемая глазом яркость киноизображения даст среднее ее значение, равное 150 асб, т. е. яркость экрана возрастет в три раза.

В своем патенте Г. Иоахим и А. Релль предусматривают не только работу двух кинопроекторов со сдвигом по фазе в четверть периода смены кадров, но и вообще использование в этих условиях нескольких проекторов.

Для схемы с тремя (I, II, III) проекторами Г. Иоахим и А. Релль приводят график изменения по времени суммарной яркости экрана (рис. 9). Эта кривая легко получится путем сложения ординат харак-

теристик изменений яркости проекторов I, II и III, работающих один относительно другого со сдвигом в четверть периода смены кадров. На основе этого рисунка авторы патента делают вывод, что яркость экрана для зрителя представится неизменной по времени и составит 225 асб, т. е. будет в 4,5 раза больше той, которая обеспечивается одним проектором.

Несмотря на кажущуюся логичность соображений, высказанных Г. Иоахимом и А. Реллем по вопросу о работе проекторов со сдвигом по фазе на четверть цикла, их патент не может иметь практического применения, так как они не учитывают психофизиологических особенностей восприятия фильма зрителем.

Рассматривая кривые, характеризующие изменение суммарной яркости экрана при работе проекторов со сдвигом в $\frac{1}{4}$ периода кадровсмены (см. рис. 8 и 9), мы обнаруживаем, что за время демонстрации каждого кадра имеет место одно колебание яркости, т. е. частота мельканий составляет 24 гц/сек. В соответствии с этим приводимое заключение о росте светового потока неверно, так как закон Тальбота справедлив лишь в случае, когда частота мельканий лежит выше критической частоты их слияния.

Из сказанного следует, что патент № 752936 кл. 57а, гр. 61 «Способ увеличения светового потока при демонстрации кинокартин» на имя Г. Иоахима и А. Релля выдан по недоразумению.

Д. Параллельная проекция одинаковых кадров фильма со сдвигом по фазе на $\frac{1}{2}$ периода кадровсмен

Однако использовать для увеличения яркости экрана параллельную работу двух проекторов с однолопастными обтюратора-

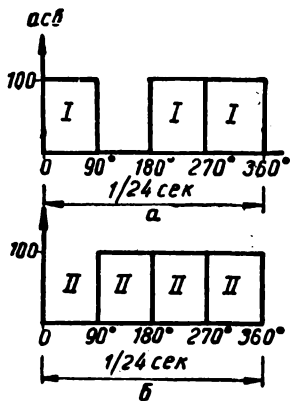


Рис. 7

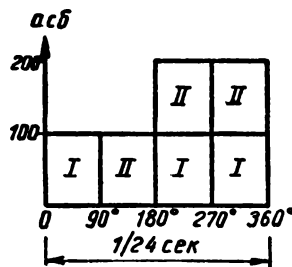


Рис. 8

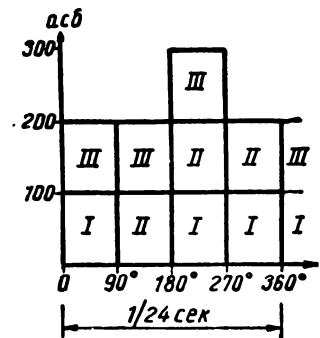


Рис. 9

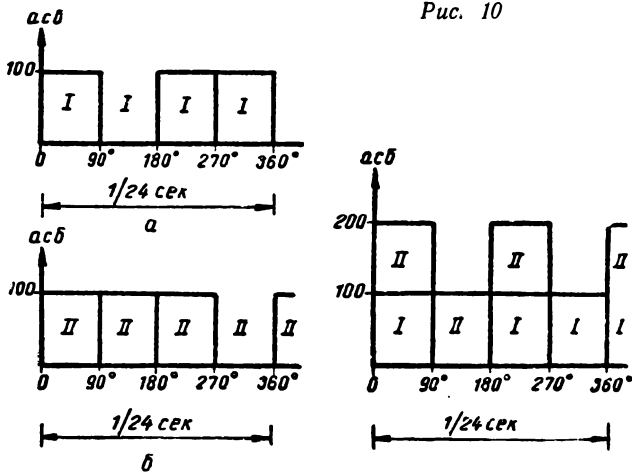


Рис. 10

ми становится возможным, если демонстрация одинаковых кадров фильма идет со сдвигом по фазе не на четверть, а на половину периода кадровсмен. На рис. 10,а и б

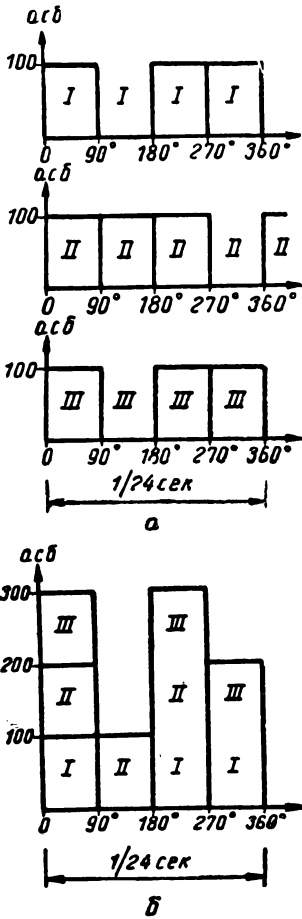


Рис. 11

представлены графики изменения яркости экрана при такой работе проекторов I и II; характеристика суммарной яркости киноизображения показана на рис. 10,в. Частота мельканий равна 48, а яркость экрана неизменна по времени, и воспринимаемая глазом величина ее действительно составит 150 асб, т. е. превзойдет достигаемую при использовании одного проектора в три раза.

Заметим, что третий однолопастный проектор III, работающий со сдвигом еще на полпериода по отношению к проектору II (рис. 11,а), не может быть использован, так как амплитуда колебаний результирующей яркости экрана (см. рис. 11,б) в течение каждой половины периода кадровсмен различна. Это, как легко понять, приведет к эффекту, подобному тому, который имеет место при несимметричном обтюраторе проектора. Частота колебаний яркости в 48 гц уже окажется недостаточной для устранения заметности мельканий при стандартной частоте проекции.

Третий проектор все же может быть применен, однако он должен иметь обычный двухлопастный обтюратор, а фаза работы его должна соответствовать приведенной на рис. 12,а. При этом суммарная яркость экрана остается в течение периода кадровсмены неизменной (см. рис. 12,б) и равной 200 асб, т. е. в четыре раза большей, чем при работе одного проектора.

Е. Параллельная проекция *n* одинаковых кадров фильма с фазовым сдвигом $\varphi = \frac{2\pi}{n}$

При параллельной работе *n* проекторов с однолопастными обтюраторами, демонстрирующими одинаковые кадры фильма с

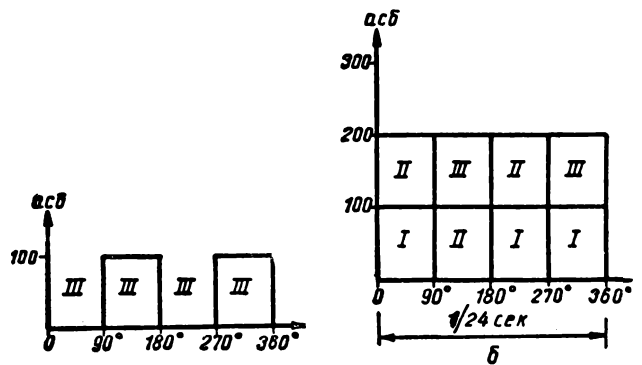


Рис. 12

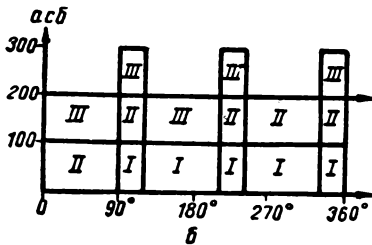
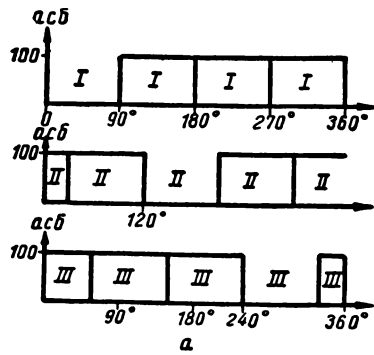


Рис. 13

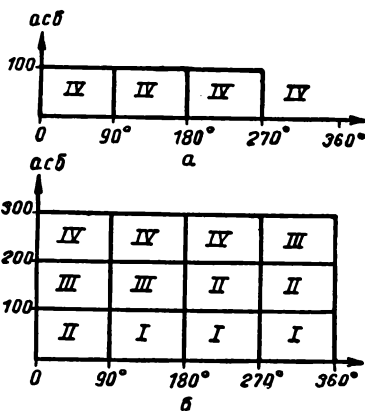
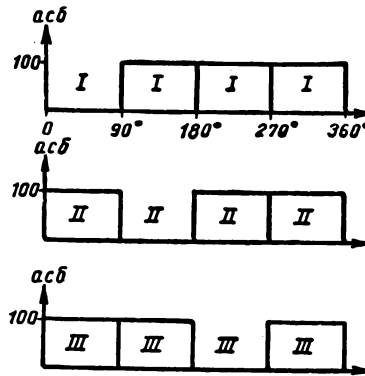
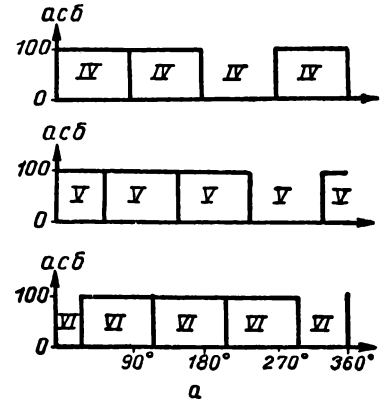
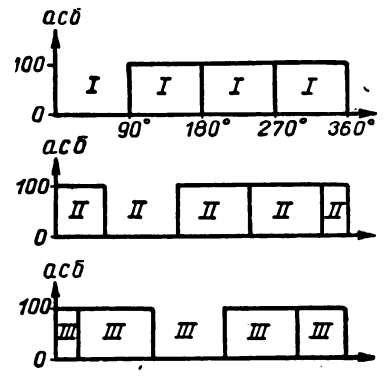


Рис. 14



фазовым сдвигом $\varphi = \frac{2\pi}{n}$, рост яркости экрана будет таким же, как и в предыдущем случае. Это непосредственно следует из рассмотрения рис. 13, 14 и 15, где представлены графики изменений яркости, создаваемой каждым проектором (а), и суммарной яркости экрана (б) при работе трех, четырех и шести киноаппаратов ($\alpha = 120^\circ, 90^\circ$ и 60°).

Частота мельканий суммарного светового потока, падающего на экран при фазовом сдвиге $\varphi = \frac{2\pi}{n}$, как нетрудно увидеть из рис. 13, б и 15, б, равна n за один период кадров. При частоте проекции 24 кадр/сек параллельная работа по этой схеме трех и шести проекторов обеспечивает частоту мельканий 72 и 144 гц. Работа же четырех проекционных аппаратов приведет вообще к «немелькающей» проекции (см. рис. 14, б). Таким образом, параллельная проекция n одинаковых кадров фильма с фазовым сдвигом $\varphi = \frac{2\pi}{n}$ представляет

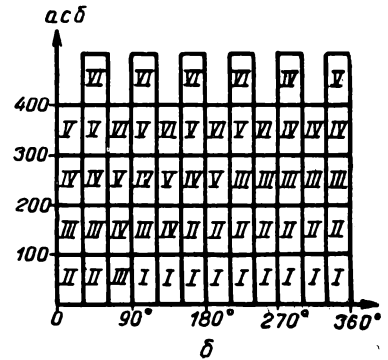


Рис. 15

особый интерес в тех случаях, когда из-за специфических условий кинодемонстрации (весьма большие углы рассматривания экрана или повышенный уровень его яркости) возникает необходимость роста критической частоты мельканий. При этом должно быть предусмотрено применение не менее трех одновременно работающих кинопроекторов.

Ж. Влияние угловых размеров лопастей обтюлятора проекторов на рост светового потока экрана при параллельной проекции n одинаковых кадров фильма

Выше была рассмотрена многоаппаратная кинопроекция, когда лопасть обтюлятора проектора имеет угловой размер 90° . Это соответствует наиболее распространенному случаю применения в качестве скачкового механизма четырехлопастного мальтийского креста¹. В настоящее время имеются и другие скачковые механизмы проекторов, в которых время передвижения фильма меньше $1/4$ периода кадров, а угловой размер лопасти обтюлятора меньше 90° . Рассмотрим, какое влияние это окажет на параллельную проекцию одинаковых кадров фильма. Пусть угловой размер лопасти обтюлятора равен α° , тогда полезный световой поток работающего проекционного аппарата составит

$$F_n = F_0 \left(1 - \frac{2\alpha}{360}\right), \quad (1)$$

где F_0 — световой поток, падающий на экран при неподвижном (двухлопастном) обтюраторе и отсутствии фильма в кадровом окне проектора. При параллельной проекции одинаковых кадров с помощью n кинопроекторов при $\varphi = 0^\circ$ суммарный световой поток экрана, как то было показано ранее, равен

$$F = nF_n, \quad (2)$$

т. е. растет пропорционально числу кинопроекторов (см. кривую 1 на рис. 16).

В схемах «однолопастной» параллельной работы кинопроекторов световой поток каждого из n аппаратов определяется величиной

$$F'_n = F_0 \left(1 - \frac{\alpha}{360}\right). \quad (3)$$

Рост суммарного светового потока, падающего на экран, для этого случая, как нетрудно увидеть, составит

$$k = \frac{nF'_n}{F_n},$$

или, подставляя соответствующие выражения из (1) и (2),

$$k = \frac{n \left(1 - \frac{\alpha}{360}\right)}{1 - \frac{2\alpha}{360}}. \quad (4)$$

¹ В целях простоты мы не учитывали угол смазывания, наличие которого позволяет несколько уменьшить угловые размеры лопастей обтюлятора.

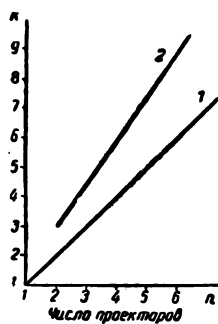


Рис. 16

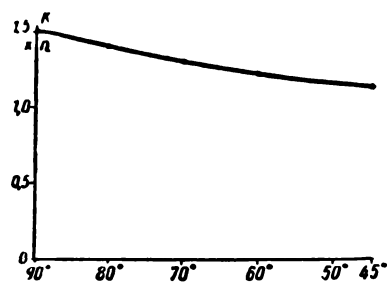


Рис. 17

Эта зависимость для $\alpha = 90^\circ$ представлена на рис. 17 кривой 2, которая отвечает уравнению

$$k = 1,5n. \quad (5)$$

Таким образом, при параллельной работе проекторов с однолопастным обтюратором с $\alpha = 90^\circ$ суммарный световой поток экрана в 1,5 раза больше, чем при работе тех же проекторов, снабженных двухлопастным обтюратором; это и было ранее обнаружено нами графическим путем.

При уменьшении угла α величина k падает. Это значит, что выгода от многоаппаратной проекции становится меньшей. Так, при $\alpha = 60^\circ$ $k = 1,25$, а при $\alpha = 45^\circ$ $k = 1,16$ (см. кривую на рис. 17, где построена зависимость [4]).

Несмотря на уменьшение величины k , суммарный световой поток, падающий на экран при работе n проекторов, все же растет, так как из-за уменьшения угла α увеличивается световой поток каждого проекционного аппарата. Это видно из кривых рис. 18, которые дают значения суммарного светового потока в зависимости от числа параллельно работающих проекторов и угловых размеров лопастей их обтюраторов.

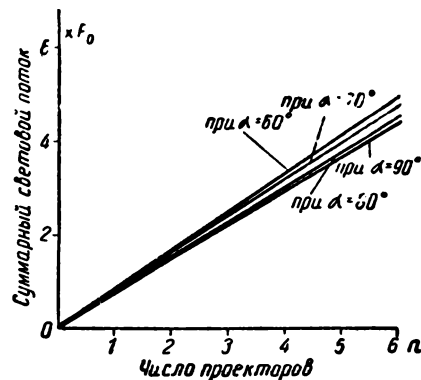


Рис. 18

2. Практическая реализация многоаппаратной проекции

Самые мощные современные кинопроекторы имеют световой поток порядка 40 000 лм. Используя лишь два таких проектора, работающих по однолопастной схеме со сдвигом фаз на 180°, можно увеличить этот поток до 120 000 лм; большее число аппаратов обеспечивает соответствующий рост последнего падающего на экран светового потока. Однако реализация подобных схем требует решения ряда специфических вопросов. Для примера рассмотрим работу двух кинопроекторов в широкоформатном кинотеатре (рис. 19). Правые (*I* и *II*) кинопроекторы по предложенной выше схеме работают вместе, проецируя две одинаковые части фильма. Затем, после окончания демонстрации первой bobины, фильм демонстрируется с помощью левых проекторов *I'* и *II'*. Очевидно, что размеры изображения, демонстрируемого на экране проекторами *I* и *II* (и соответственно *I'* и *II'*), не будут одинаковыми (даже если фокусные расстояния их объективов совершенно идентичны), так как горизонтальные углы проекции γ_1 и γ_2 аппаратов *I* и *II* (*I'* и *II'*) различны. При плоском экране кадровое окно проекторов *I* и *II* представится на экране в увеличенном виде, как показано на рис. 20. Несовпадение контуров *abвг* и *a'b'в'г'* будет тем значительнее, чем больше разница между углами γ_1 и γ_2 .

В свою очередь, величины этих углов зависят от расстояния между проекторами и проекционного расстояния (которое в целях упрощения мы примем равным длине зала *L*).

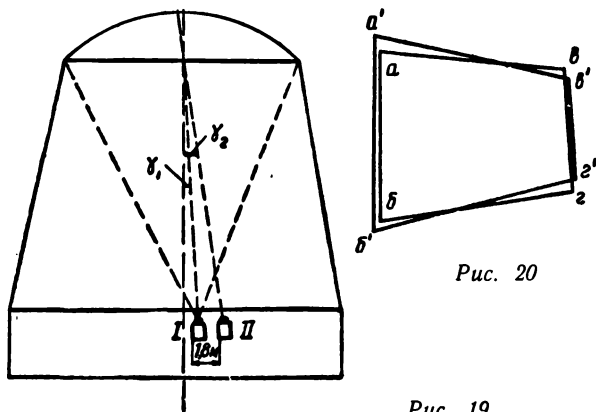


Рис. 19

Рис. 20

При выбранном расположении проекционных аппаратов горизонтальные углы проекции с достаточной точностью определяются выражениями

$$\gamma_1 = \frac{0,9}{L}, \quad \gamma_2 = \frac{2,7}{L}. \quad (6)$$

Как было показано ранее [9], координаты *z* и *y* проекции точки кадра (*u*, *v*) на плоский экран определяются так:

$$y = L \cdot \frac{u \cos \beta}{F \cos \beta \cos \gamma + v \sin \beta \cos \gamma + u \sin \gamma} \quad (7)$$

$$z = L \cdot \frac{v \cos \gamma + u \sin \beta \sin \gamma}{F \cos \beta \cos \gamma + v \sin \beta \cos \gamma + u \sin \gamma}, \quad (8)$$

где β и γ — вертикальный и горизонтальный углы проекции, а *F* — фокусное расстояние проекционного объектива.

Установлено, что при наличии углов проекции искажение изображения в горизонтальном направлении меньше, чем в вертикальном, поэтому для учета сдвига контуров *abвг* и *a'b'в'г'* достаточно определить лишь ординату *z*. Принимая в целях упрощения, что вертикальный угол проекции равен нулю, а также учитывая, что (вследствие малости углов) $\cos \gamma_1 = \cos \gamma_2 = 1$, найдем

$$z = L \frac{v}{F + u \sin \gamma}. \quad (9)$$

Тогда с достаточной точностью вертикальное смещение контуров кадровых окон на экране может быть выражено в виде

$$\Delta z = Lv \left[\frac{1}{F + u \sin \gamma_2} - \frac{1}{F + u \sin \gamma_1} \right]$$

или после ряда упрощений

$$\Delta z = \frac{Lvu(\gamma_2 - \gamma_1)}{F^2}. \quad (10)$$

Зритель кинозала увидит смещение контуров киноизображения, демонстрируемого проектором *I* по отношению к контурам изображения, проецируемого другим проектором *II* под углом, который с достаточным приближением равен

$$\alpha = \frac{\Delta z}{l}, \quad (11)$$

где *l* — расстояние данного зрительского места от экрана.

Естественно, что наиболее заметными сдвиги контуров одинаковых изображений будут для зрителей первого ряда кинозала [10], для которого $l = 0,36L$, поэтому $\alpha =$

$$= \frac{\Delta z}{0,36L},$$

или, окончательно, учитывая (10),

$$\alpha = \frac{2,8vu}{F^2} (\gamma_2 - \gamma_1). \quad (12)$$

Как легко понять, этот же угол будет отвечать и случаю рассматривания зрителем переднего ряда мест кинозала взаимного сдвига контуров краев изображений, демонстрируемых обоими проекторами на изогнутый экран любого радиуса, при условии, что его хорда равна ширине плоского экрана. Наибольшего значения достигает сдвиг контуров $ab\gamma$ и $a'b'\gamma'$ у края кадра, для которого в широкоформатном фильме $v=11$ мм и $u=24,3$ мм. Фокусное расстояние проекционного объектива F определяется в нашем случае однозначно, так как ширина хорды экрана $B=0,77L$.

$$F = L \cdot \frac{48,6}{0,77} \cong 65 \text{ мм},$$

где $48,6=2u$ — ширина кадра 70-мм фильма.

Следовательно, для заданных значений γ_1 и γ_2 получим

$$|\alpha| = \frac{2,8 \cdot 24,3 \cdot 11}{65^2} (4,2 - 1,4) = 0,5^\circ.$$

Допустимым [1] является угловой сдвиг одного киноизображения относительно другого на величину порядка $2'$. Следовательно, расположение проекторов, приведенное на рис. 19, не обеспечит условия совпадения контуров обоих киноизображений при одновременной демонстрации двух одинаковых кадров. Чтобы удовлетворить ему, необходимо расстояние между кино-

проекторами уменьшить во много раз, что практически невозможно.

Введение зеркала, отклоняющего лучи проектора II в направлении экрана, как и в «строеной» установке рирпроекции (см. рис. 4), может заметно улучшить дело. При правильном выборе размеров зеркала и положения кинопроекторов несовпадение контуров накладываемых друг на друга киноизображений в этом случае может быть уменьшено.

Однако лучшим способом устранения несовпадения контуров обоих киноизображений является смещение проекционного объектива проектора II. Этот способ основан на следующих положениях. Прямая (т. е. при углах проекции, равных нулю) проекция характеризуется тем, что плоскости пленки ab в кадровом окне проектора I и экрана AB параллельны (рис. 21). Если это условие соблюдено ($a'b' \parallel AB$), то и при «косой» проекции, в условиях которой работает проектор II, отсутствуют искажения изображения. Действительно, хотя длина лучей $O'A$ и $O'B$ не равна длине лучей OA и OB , но изображение на экране точно повторяет в увеличенном виде форму кадрового окна, так как и лучи $O'a$ и $O'b$ на пути от границ кадра к объективу проектора II не равны друг другу. Линейное увеличение кадра определяется отношением отрезков лучей OA и OB к Oa и Ob и соответственно $O'A$ и $O'B$ к $O'a'$ и $O'b'$. $O'A$ и $O'b$ во столько раз больше, чем Oa и Ob , во сколько лучи OA и OB больше лучей Oa и Ob . Так как линейные увеличения при проекции боковых кромок кадра одинаковы, то искажения, характерные для горизонтального угла проекции, отсутствуют, хотя он и существует.

При этом очевидно, что головка проектора II не имеет наклона, который характерен для «косой» проекции, но проекционный объектив смещен несколько влево, поэтому он работает в косых пучках света и должен быть особого типа.

Двоение контуров киноизображения может возникнуть также из-за неустойчивости пленки в кадровом окне обоих проекторов, обусловленной неточностью работы их скачковых механизмов, механизмов съемочной и копировальной аппаратуры (при съемке негатива и печати кинофильма), неточности размеров шага перфораций киноплёнок.

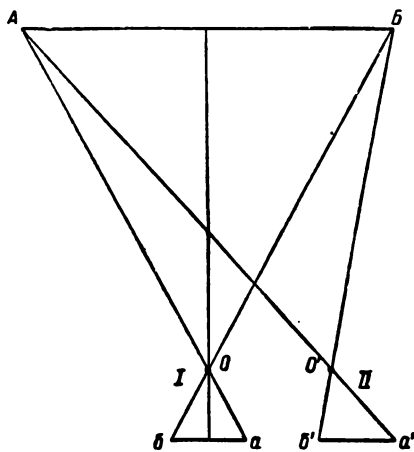


Рис. 21

Неустойчивость изображения в кадровом окне современного проектора I составляет 0,010—0,012 мм. При работе двух аппаратов суммарная неустойчивость кадра складывается из случайных сочетаний неустойчивостей кадра каждого проектора. Поэтому она определяется как средняя квадратичная двух равных значений, т. е. составит $\sqrt{2}(0,010—0,012)$, что дает максимальное значение ее в 0,017 мм. На экране расхождение контуров киноизображений, вызванное неустойчивостью кадра при заданных параметрах зрительных залов, будет, очевидно, равно

$$0,017 \cdot \frac{0,77L}{48,6} = 0,00027L.$$

Поэтому наибольший угол, под которым зрители будут на экране видеть сведенные контуры наложенных друг на друга изображений, составит

$$\delta = \frac{0,00027L}{0,36L} = 0,00075 \text{ радиана,}$$

что отвечает углу $\delta = 2,5'$.

Эту величину следует признать на уровне допустимой [1]. Однако необходимо принять меры по обеспечению большей устойчивости кадра при проекции.

3. Выводы

Рассмотренная система многоаппаратной кинопроекции позволяет значительно увеличить световой поток, падающий на экран. Это дает возможность увеличивать размеры экранов по сравнению с существующими или повышать их яркость, чего в ближайшее время нельзя достичь другим способом.

Замечания, относящиеся к усложнению оборудования аппаратной театра из-за синхронной работы нескольких (практически двух) кинопроекторов, можно оставить без внимания, если учесть, что сейчас реализованы и хорошо зарекомендовали себя в эксплуатации театры для демонстрации панорамных и кругорамных фильмов, в которых число синхронно работающих проекторов доходит до 22.

В то же время следует отметить, что наличие в этом случае четырех проекторов (что обеспечивает непрерывность сеанса) облегчает эксплуатацию кинотеатра при выходе из строя одного (и даже двух)

аппаратов, когда можно перейти к обычной системе проекции фильмов на экран меньших размеров. Безусловным достоинством многоаппаратной проекции является субъективное восприятие зрителями уменьшенной зернистости демонстрируемого киноизображения, так как хаотически распределенные в каждом из двух составляющих кадров конгломераты зерен эмульсионного слоя накладываются друг на друга.

Кроме того, применение двух одновременно демонстрируемых копий делает возможным выбор фотографических параметров каждой из них, обеспечивающих оптимальное качество результирующего киноизображения. Вторая копия служит также и резервной (в случае порчи первой), так как демонстрация фильма может производиться в аварийном случае и с одного проектора (при половинной яркости экрана или уменьшенных его размерах).

Наконец, следует учитывать и то, что при демонстрации широкоформатных фильмов с двух копий может быть использовано до двенадцати расположенных на них магнитных дорожек, что позволяет достичь таких эффектов звуковоспроизведения, которыми не располагает ни одна другая система кинематографа.

Особенно большой интерес представляет данная система кинопроекции для демонстрации фильмов на площадях и в парках, так как позволяет применять экраны сверхбольших размеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голдовский Е. М., Проблемы кинопроекции, «Искусство», 1955.
2. La Technique Cinématographique, 1958, № 183.
3. «Разработка техники круговой кинопанорамы», «Труды Всесоюзного научно-исследовательского института кинематографии», вып. 38, 1960.
4. Голдовский Е. М., Принципы широкоэкранный кинематографа, «Искусство», 1956.
5. Голдовский Е. М., Круговая кинопанорама, «Искусство», 1961.
6. Americ. Cinematographer, 1939, 20, № 8.
7. Горбачев Б. К., Техника комбинированных съемок, «Искусство», 1960.
8. Joachim H., Röhl A., Verfahren zur Steigerung der Lichtleistung bei der Wiedergabe von Laufbildern, Германский патент № 752938, kl. 57a, Gruppe 61, опубликован 2. II. 1953 г. в ФРГ.
9. Журнал научной и прикладной фотографии и кинематографии, 1960, т. 5, № 6.
10. Голдовский Е. М., Принципы широкоформатного кинематографа, «Искусство», 1962.

ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ ВИДЕОМАГНИТОФОНОВ

621.397.335 : 621.396.625.3

Рассмотрены требования, предъявляемые к устройствам синхронизации видеоманитофона. Показано, что разработанная в Советском Союзе система синхронизации обладает повышенной помехоустойчивостью и удобна в эксплуатации. Описаны блок-схема и работа отдельных узлов устройств синхронизации, применяемых в видеоманитофоне «Электрон».

Введение

Блок-схема прохождения сигнала в видеоманитофоне «Электрон» приведена на рис. 1. Система запись — воспроизведение рассмотрена в [1].

В режиме записи телевизионного изображения система синхронизации должна обеспечивать синхронизацию наблюдаемого на видеоконтрольных устройствах и осциллоскопах изображения, а также синхронное вращение скоростных двигателей. В этом случае устройства синхронизации должны находиться в ведомом режиме от внешнего сигнала. Возникающие вследствие этого трудности поддержания точности синхронизации определяются в основном искажениями формы синхронизирующих импульсов и наличием помех во время их прохождения. Однако эти трудности могут быть легко преодолены, если частота следования синхронизирующих импульсов на передающей стороне высокостабильна (в общем случае определяется кварцевой стабилизацией). В этом случае (даже при наличии шумов и помех) можно получить стабильную синхронизацию, используя специальные методы выделения сигналов синхронизации.

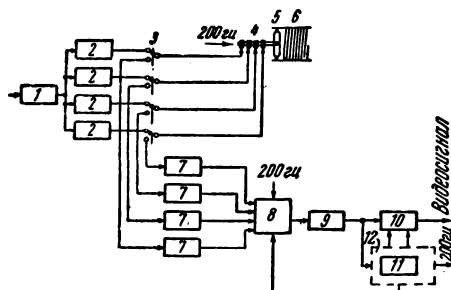


Рис. 1. Блок-схема прохождения сигналов в видеоманитофоне.

Доложено на Всесоюзной научной сессии НТОРиЭ, посвященной Дню радио в 1962 г.

Следует отметить, что в режиме записи возможен режим, когда сигнал до записи должен пройти «обработку» и очиститься от внешних помех. В этом случае требования к устройствам синхронизации значительно возрастают.

Несколько иначе обстоит дело в режиме воспроизведения записанного изображения. Здесь устройства синхронизации должны находиться также в ведомом режиме, но требования к аппаратуре гораздо выше. Основная трудность заключается в том, что в сигнале, с одной стороны, присутствует неизбежный «переходной шум» из-за неровности и шероховатости ленты, от переключения головок. Это выражается в помехах, расположенных после заднего фронта синхронизирующих импульсов и значительно превышающих уровень «чернее черного».

В этих условиях работа «ведомой» части устройств синхронизации чрезвычайно затруднена, а в ряде случаев и невозможна, вследствие трудности разделения помех и сигнала, следующих с одинаковой частотой. С другой стороны, это помехи и искажения сигнала в виде фона переменной частоты порядка 50 Гц, перекосов импульсов синхронизации и др., которые содержатся в сигнале, поступающем на запись, и приводящие в конечном итоге к искажениям синхронизации, если не приняты специальные меры для их ослабления. Таким образом, к системе синхронизации должен быть предъявлен ряд требований, причем невыполнение хотя бы одного из них существенно понижает качество изображения.

Требования к системе синхронизации

1. Помехоустойчивость

Это требование является основным, но его выполнение весьма затруднительно по следующим причинам.

Вследствие того что помехи могут значительно превышать уровень «чернее черного» (т. е. уровень синхроимпульсов), использование обычных амплитудных методов селекции не дает полного разрешения вопроса. Кроме того, фронты импульсов могут быть «зашумлены» настолько, что после селекции импульсы не могут быть использованы для синхронизации. Использование кварцевых схем селекции нецелесообразно из-за возможной «привязки» записываемого сигнала к частоте питающей сети. Значительный эффект дают так называемые «стробирующие» схемы, принцип построения и область использования которых рассмотрены ниже.

2. Восстановление первоначальной неискаженной формы импульсов синхронизации и гасящих сигналов

Это требование тесно связано с помехоустойчивостью при наличии на входе аппарата искаженных по форме импульсов синхронизации, а также в результате действия системы запись — воспроизведение (сигналы на выходе по своей форме и временным соотношениям могут резко отличаться от требований ГОСТа), что в ряде случаев недопустимо, так как воспроизведенный сигнал может снова подаваться на передатчик и излучаться в эфир. Иными словами, необходима так называемая «регенерация» импульсов синхронизации. Этот процесс возможен, если система обеспечивает высокую помехоустойчивость. При этом следует отметить, что обеспечение неискаженных временных соотношений между сигналами синхронизации требует применения особых схем регенерации. Между тем системы регенерации сигналов, применяемые в большинстве зарубежных видеомагнитофонов, не дают точного соответствия выходных и входных импульсов (т. е. до процесса записи и после процесса воспроизведения) как по длительности, так и по временным соотношениям.

3. Неискаженная передача видеосигнала

Это требование возникает при регенерации сигналов синхронизации в режиме воспроизведения или записи (гораздо реже). Оно обусловлено тем, что при формировании сигналов синхронизации видеосигнал отделяется от них и, проходя через другие цепи, затем замешивается снова с регенерированными сигналами. В целях предуп-

реждения возможного искажения сигналов предусматривается ряд мер, и в первую очередь γ -коррекция.

4. Реакция системы синхронизации на пропадание отдельных импульсов или групп импульсов

Сам по себе такой режим работы видеомагнитофона не является рабочим, но может быть при настройке или регулировке отдельных узлов аппарата. В этом случае система синхронизации должна обладать некоторой инерционностью. Иными словами, должен быть предусмотрен такой режим работы, когда на выходе сигналы присутствуют, несмотря на отсутствие их на входе, но их фазовые соотношения (по сравнению с входным сигналом) несколько отличаются.

5. Обеспечение опорного напряжения для скоростного двигателя

Это требование целиком и полностью относится к источнику напряжения 200 гц. Оно предусматривает возможность формирования эталонных симметричных импульсов в трех режимах: 1) от кварцевого генератора, 2) при синхронизации с питающей сетью, 3) при синхронизации с выделенными из сигнала импульсами частоты полей.

Устройства и системы синхронизации

Рассмотрение изложенных выше требований показывает, что необходимо различать два вопроса: получение, с одной стороны, импульсов синхронизации (импульсы частоты строк и полей) и сигнала синхронизации приемников, с другой стороны. Формирование импульсов частоты 200 гц будет рассмотрено отдельно.

Системы синхронизации могут быть инерционными или безынерционными.

Инерционное формирование импульсов частоты строк, в отличие от безынерционного, предполагает наличие в устройстве синхронизации самостоятельного генератора с системой АПЧ, управляемого импульсами, выделенными из внешнего сигнала. При этом все импульсы строчной частоты на выходах аппарата записи получены от этого генератора (в том числе импульсы частоты строк, входящие в состав сигнала синхронизации приемников).

При безынерционном методе формирования импульсы частоты строк получают из выделенных из внешнего сигнала импульсов путем дополнительного формирования. Инерционный метод формирования сигнала синхронизации приемников предусматривает самостоятельное формирование сигнала в соответствии с ГОСТом. При этом в устройстве синхронизации (т. е. синхрогенераторе в ведомом режиме) должен быть генератор, управляемый внешними импульсами.

Иными словами, при инерционном методе происходит частотное преобразование импульсов синхронизации, а при безынерционном — только дополнительное формирование, но при этом сигнал синхронизации приемников может несколько отличаться от сигнала, соответствующего ГОСТу. В дальнейшем системы характеризуются способом формирования импульсов частоты строк или сигнала синхронизации приемников. Принципиально можно получить одновременно «инерционные» импульсы частоты строк и «безынерционный» сигнал синхронизации приемников.

Рассмотрим применение того или иного способа формирования импульсов.

Способ инерционной синхронизации строк требуется в основном для настроечных работ; при установке читающей головки на свою дорожку при воспроизведении сигналов; в условиях достаточно сильных помех. При этом на растре вместо «выбивания» отдельных строк получается так называемый «зубчиковый» растр, что позволяет произвести более тонкую регулировку узлов аппарата записи, а также сгладить мешающее действие помех.

Для получения хорошей помехоустойчивости система АПЧ должна быть достаточно узкополосной, инерционной. Однако, как известно, система АПЧ очень плохо реагирует на сильные импульсные помехи. Эти помехи, воздействуя на узкополосную систему АПЧ, вызывает такую реакцию системы, что она еще сравнительно долго находится в неустановившемся режиме, хотя помех уже нет, что вызывает значительный изгиб края растра. Естественно требовать, чтобы после прохождения помехи неустановившийся режим занимал минимальное время, т. е. система АПЧ была бы широкополосной. А это будет снижать ее помехоустойчивость. Данные опытной эксплуата-

ции видеомагнитофонов показали, что следует сделать систему АПЧ (насколько возможно) более широкополосной и, значит, менее помехоустойчивой, а для повышения помехоустойчивости использовать какие-то новые принципы. Инерционный метод формирования сигнала синхронизации приемников применяется в том случае, когда необходимо иметь сигнал, точно соответствующий ГОСТу, или при наличии значительных помех и искажений на входе, а безынерционный способ дает при этом существенное нарушение временных соотношений компонент сигнала.

Большинство современных зарубежных аппаратов записи использует безынерционный метод формирования всех сигналов синхронизации (исключая гасящие сигналы).

1. Безынерционный способ формирования

Поскольку видеомагнитофон фирмы Атрех является в настоящее время наиболее распространенной и наиболее совершенной системой видеозаписи для вещательного телевидения, сравнение систем синхронизации лучше проводить на его примере. Укрупненная блок-схема устройства синхронизации представлена на рис. 2. Как видно из этой блок-схемы, сначала сигналы проходят так называемое «очище-

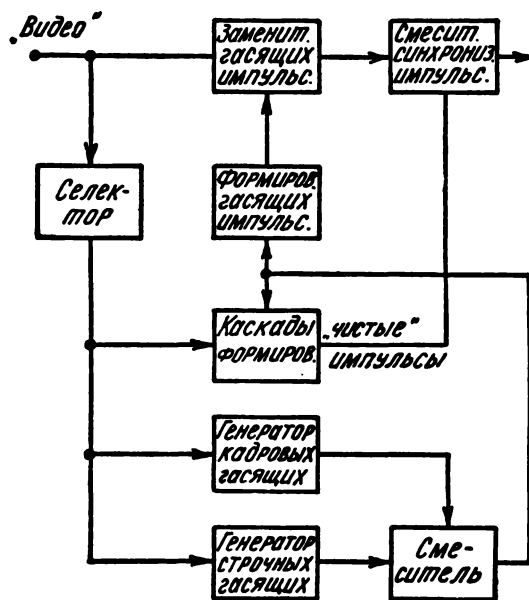


Рис. 2. Блок-схема устройства синхронизации аппарата «Атрех»

ние» от помех, затем несколько формируются и поступают на выход, на смеситель, где замешиваются в видеосигнал, «вытаскивая» зашумленные импульсы синхронизации. Несмотря на ряд очевидных достоинств этой схемы и ее кажущуюся простоту, она обладает и рядом существенных недостатков, основными из которых являются следующие:

а) сравнительно невысокая помехоустойчивость.

Для ослабления проникновения помех в канал синхронизации в устройстве фирмы Амрех используется так называемое «стробирование», о котором шла речь выше. Но стробирующие импульсы получают от схемы АПЧ, управляемой импульсами, выделенными из внешнего сигнала. Такая система обладает большой критичностью при наличии сильных помех на входе аппарата, что в значительной степени нарушает его работу. Особенно плохо получается в данной системе с формированием сигнала синхронизации приемников. Так как инерционный режим формирования не предусмотрен, сигнал синхронизации приемников на выходе может значительно отличаться от входного как по форме, так и по правильности временных соотношений между отдельными компонентами, что в ряде случаев совершенно недопустимо.

б) Невозможность восстановления пропавших импульсов.

Естественно, что этот недостаток весьма существенно сказывается на качестве синхронизации, особенно в период настройки и регулировки аппаратуры. Пропадание отдельных импульсов сигнала синхронизации приемников не дает возможности эффективно использовать видеомагнитофон (при данном методе синхронизации) как ретранслятор телевизионных передач. Как следует из вышесказанного, безынерционная система в таком виде нуждается в ряде доработок и дополнений, и до настоящего времени в литературе не было опубликовано данных, свидетельствующих о работах по ее улучшению. Не составляет исключения и устройство, описанное в [3], обладающее всеми недостатками, которые были отмечены выше. Поэтому основные усилия при разработке устройств синхронизации для видеомагнитофона «Электрон» были направлены на повышение помехоустойчивости системы в целом с целью

обеспечения устойчивой синхронизации, с одной стороны, и проведения настроечных и регулировочных работ, с другой.

2. Устройство синхронизации видеомагнитофона «Электрон»

Устройство синхронизации разрабатывалось на основе опыта эксплуатации видеомагнитофонов на заводе «Ленкинап» и на Ленинградском телецентре. При этом учитывались достоинства безынерционного метода синхронизации, используемого в аппаратах фирмы Амрех. Укрупненная блок-схема такого устройства представлена на рис. 3. Устройство позволяет осуществить работу видеомагнитофона в двух режимах.

1. Автономный режим. В этом случае задающий генератор работает либо в кварцованном режиме, либо синхронизирован с питающей сетью. При этом напряжение двойной строчной частоты подается на узел формирования 1, к которому подключаются выходные каскады.

Блок формирования 1 представляет собой устройство на полупроводниковых триодах, являющееся частью типового синхрогенератора черно-белого телевидения ГС-28.

2. Ведомый режим. В этом случае частота и фаза выходных сигналов задаются внешними сигналами, т. е. поступающими на видеомагнитофон. В качестве таковых используются:

а) в режиме «запись» — внешний видеосигнал, поступающий на вход модулятора;

б) в режиме «воспроизведение» — видеосигнал с выхода демодулятора;

в) в режиме «настройка» — ЧМ-сигнал с выхода двухстороннего ограничителя модулятора (цель и назначение этого сигнала будут рассмотрены ниже).

Рассмотрим эти режимы подробнее.

В режиме «запись» или «воспроизведение» видеосигнал поступает на входы двух отдельных амплитудных селекторов. С выхода «Ампл. селектор I» сигнал синхронизации приемников через стробирующий каскад (о назначении которого будет также сказано ниже) подается на цепь АПЧ, которая обеспечивает требуемые частотные и фазовые соотношения между внешними сигналами и вырабатываемыми устройствами синхронизации. Цепь фазирования по

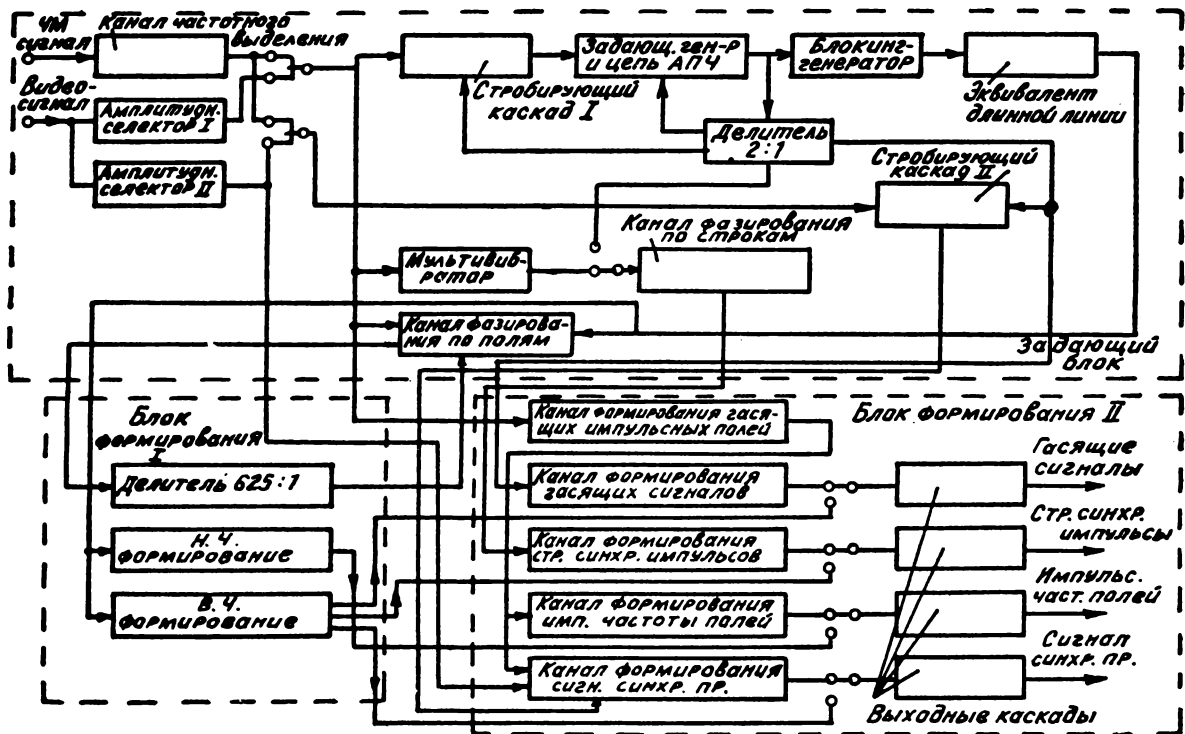


Рис. 3. Блок-схема устройства синхронизации видеоманитофона «Электрон»

полям управляет каналом деления двойной строчной частоты до импульсов частоты полей (625:1), обеспечивая возможность автоматического или ручного фазирования.

Для получения «инерционного» сигнала синхронизации приемников импульсы двойной строчной частоты от задающего генератора синхронизируют блокинг-генератор и далее, через эквивалент длинной линии, обеспечивающий необходимые фазовые соотношения в сигнале, поступают на блок формирования I.

Для получения «безынерционного» сигнала синхронизации приемников служит «Ампл. селектор II» и «Стробирующий каскад II», с выхода которого сигнал поступает на «блок формирования II», где происходит некоторое «очищение» его от помех и шумов. Здесь же предусмотрена возможность использования сигнала синхронизации приемников, выделенного из ЧМ-сигнала (при наличии большого уровня помех).

Импульсы частоты строк могут быть получены также двумя способами. «Инерционные» импульсы частоты строк подаются в каналы формирования после системы

АПЧ, а «безынерционные» — с выхода мультивибратора, выделяющего их из внешнего сигнала синхронизации приемников.

В режиме «настройка» возможно осуществление всех перечисленных выше способов формирования с той только разницей, что исходным является ЧМ-сигнал.

Выбор необходимых режимов работы устройства синхронизации происходит с помощью схемы коммутации, которая для упрощения начертания блок-схемы на рис. 3 не показана. Данное устройство обладает значительными преимуществами перед предыдущим. Эта схема синхронизации в основном удовлетворяет всем требованиям, которые были рассмотрены выше. Действительно, устройство позволяет получать совершенно независимо как сигнал синхронизации приемников, так и импульсы частоты строк безынерционным или инерционным методом. Это означает, в свою очередь, что имеется возможность одновременно производить настроечные и регулировочные работы, не прекращая рабочего режима аппарата записи. С другой сторо-

ны, эффективные системы фазирования по строкам и полям обеспечивают работу аппарата записи от различных внешних источников сигнала.

Вследствие того что видеомагнитофон может использоваться как замкнутая система, устройство синхронизации позволяет вести запись без наличия внешних источников импульсов. Это означает, что система синхронизации может работать в двух режимах: ведомом от внешнего сигнала и автономном. В последнем случае задающий генератор работает либо в кварцевом режиме, либо в режиме синхронизации с питающей сетью. Таким образом, устройство синхронизации приобретает функции типового синхрогенератора черно-белого телевидения. Это обстоятельство также выгодно отличает систему синхронизации аппарата «Электрон» от зарубежных аппаратов аналогичного типа.

Однако отмеченные выше преимущества не могли бы быть практически реализованы, если бы не были предусмотрены способы повышения помехоустойчивости всей системы синхронизации в целом.

Выше отмечалось, что для борьбы с импульсными помехами и ослаблением эффекта пропадаания отдельных импульсов на входе устройства необходимо применение качественно новых схемных решений. Обычная амплитудная селекция (даже с использованием помехоподавляющих цепочек и клапанных схем) не обеспечивала необходимого эффекта. В результате длительных экспериментов было установлено, что значительное увеличение помехоустойчивости дают два метода, первый из которых был назван нами «стробированием системы АПЧ». Сущность этого метода поясняется на рис. 4.

Предполагая, что вся система находится в установившемся режиме, можно заметить, что на вход фазового детектора импульсы с селектора будут попадать только в момент

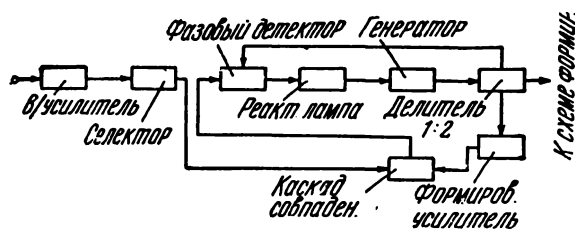


Рис. 4. Метод «стробирования» системы АПЧ

их совпадения с импульсами АПЧ вследствие использования каскада совпадения. Это означает, что помехи, не совпадающие с синхронизирующими импульсами во входном сигнале, не попадут на вход системы АПЧ, что, естественно, увеличивает ее помехоустойчивость. Помимо этого, «стробирование» выполняет еще одну полезную функцию — оно уничтожает импульсы двойной строчной частоты, находящиеся в сигнале синхронизации приемников и вызывающие «загиб» верхнего края раstra. Следует заметить, что этот метод предполагает наличие значительной инерционности у системы АПЧ и, кроме того, «стробирование» существенно уменьшает полосу захватывания.

Мы рассмотрели эффект стробирования, считая, что все процессы уже установились. Однако при наличии значительных помех на входе устройства процесс вхождения в синхронизм чрезвычайно затруднен и требует применения сложных помехоустойчивых схем селекторов. Поэтому для обеспечения работы устройства в условиях особо сильных помех и пропадаания групп импульсов В. Ф. Воробьев предложил принципиально новый метод повышения помехоустойчивости системы синхронизации. Сущность этого метода была доложена на Всесоюзной научной сессии НТОРиЭ, посвященной Дню радио в 1961 г., и кратко состоит в следующем.

В частотно-модулированном сигнале фиксированным уровням телевизионного сигнала соответствуют определенные значения несущей частоты. В частности, уровню синхронизирующих импульсов в видеомагнитофоне «Электрон» соответствует частота 4,5 Мгц. Если частотно-модулированный сигнал пропустить через узкополосную резонансную систему, настроенную на частоту 4,5 Мгц, то во время прохождения синхронизирующих импульсов получится большая амплитуда несущей частоты, тогда как остальная часть сигнала будет значительно подавлена. После детектирования получается последовательность импульсов, в точности повторяющая сигнал синхронизации приемников во входном сигнале. Эти импульсы можно использовать как управляющие для системы АПЧ и цепей формирования. Происходит это потому, что на запись сигнал поступает при сравнительно низком уровне помех, а возникающие при

воспроизведении сигнала помехи эффективно подавляются в селективирующих контурах, обладающих высокой добротностью. Изложенное выше поясняется на рис. 5.

Схемная разработка этого метода позволила значительно улучшить качественные показатели системы синхронизации видеоманитофона и обеспечить выполнение предъявляемых к нему требований. Последнее требование, которое должна обеспечивать система синхронизации,— выработка специального опорного напряжения для скоростного двигателя. Выше уже указывалось, что это напряжение должно вырабатываться генератором, который, в зависимости от условий работы, может находиться в одном из трех режимов: кварцевой стабилизации, синхронизации с питающей сетью, синхронизации с выделенными импульсами частоты полей. Опыт работы показал, что в большинстве случаев запись происходит при синхронизации с импульсами частоты полей, а воспроизведение — при синхронизации с сетью. При этом импульсы частоты полей выделяются из внешнего сигнала в

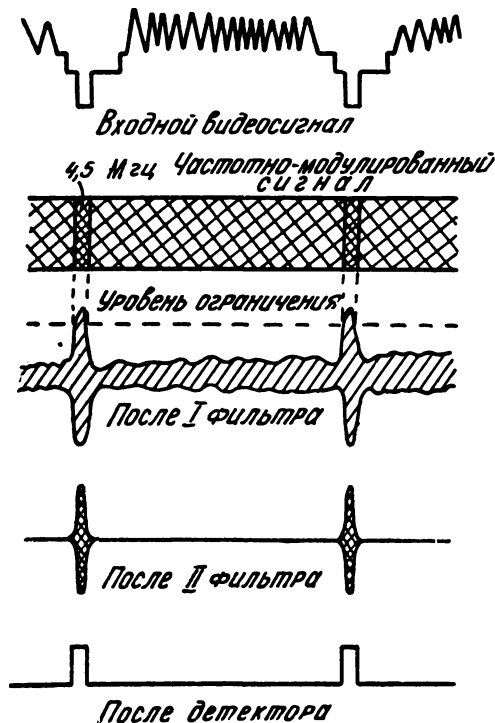


Рис. 5. Осциллограммы, поясняющие метод помехоустойчивой синхронизации

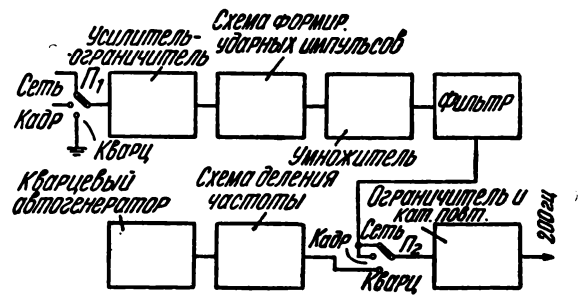


Рис. 6. Блок-схема формирования опорного напряжения 200 гц

устройстве синхронизации (синхрогенераторе), связывая в единую систему все устройства синхронизации видеоманитофона. Режим кварцевой стабилизации используется при настройке и в ряде контрольных измерений. В целях обеспечения наилучшего сопряжения генератора 200 гц и других электронных устройств (в частности, блока переключения головок) предусмотрено плавное фазирование опорного напряжения 200 гц относительно напряжения сети или импульсов частоты помех. Укрупненная блок-схема генератора 200 гц приведена на рис. 6.

Обращает на себя внимание тот факт, что предусмотрена возможность получения импульсов частоты 200 гц с высокой степенью симметрии, необходимой для работы системы управления скоростным двигателем. Это достигается тем, что в схеме используется узкополосная система выделения, обладающая хорошими резонансными свойствами с возможностью сдвига опорного напряжения на $\pm 40\%$ периода частоты 50 гц.

В данной работе приняли участие Я. И. Лукьянченко, В. Ф. Воробьев, Н. Н. Дмитриев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев В. Ф., Система частотной модуляции для установки записи телевизионных сигналов на магнитную ленту, Техника кино и телевидения, 1960, № 12.
2. Dolby R. H., The Video Processing Amplifier in the Ampex Videotape Recorder, SMPTE, 1958, № 11.
3. Дерюгин Н. Г., Воронежский Г. В., Восстановление гасящих и синхронизирующих импульсов в видеосигнале после магнитной записи, Техника кино и телевидения, 1961, № 10.

ПРОИЗВОДСТВО ФИЛЬМОВ МЕТОДОМ, ИСПОЛЬЗУЮЩИМ ТЕЛЕВИЗИОННУЮ ТЕХНИКУ

На конгрессе УНИАТЕК в Москве представитель фирмы Арнольд и Рихтер (ФРГ) Р. Шутц прочитал доклад о новом методе производства кинофильмов с использованием телевизионной техники. Этот доклад вызвал оживленную дискуссию.

Ниже публикуются текст доклада и выступления участников конгресса (с некоторыми сокращениями).

Р. ШУТЦ

МЕТОД ПРОИЗВОДСТВА КИНОФИЛЬМОВ «ЭЛЕКТРОНИК-КАМ»

778.53 : 621.397.331.3

В различных странах в прошлом принимались попытки создания рационального метода кинопроизводства путем комбинирования кино- и телевизионной техники. С 1960 г. такой метод применяется фирмой Бавария-Ателье в Мюнхене. Его называли «Электроник-Кам» по аналогии с подобной системой, разработанной в 1955 г. фирмами Арнольд и Рихтер и Дюпон, но не внедренной по разным причинам.

«Электроник-Кам» представляет собой метод кино съемки на 35-мм пленку, до сих пор применявшийся в основном при предварительном составлении телевизионных программ на 35-мм кинопленке.

Он отличается от традиционных методов съемки двумя существенными особенностями: во-первых, при съемке одновременно используется несколько кинокамер (обычно три) и, во-вторых, вместе с кино съемочными аппаратами включаются телевизионные камеры, электронные изображения от которых воспроизводятся на видео контрольных устройствах.

При этом методе значительно облегчаются и ускоряются подготовка к съемке и режиссерская работа над фильмом.

Как известно, телевизионные фильмы, снятые на 35-мм кинопленке, имеют ряд неоспоримых достоинств: высокое качество изображения; практически неограниченная сохраняемость; возможность обмена программами с другими странами без потери качества и др. Метод «Электроник-Кам» может успешно использоваться не только для производства телефильмов, но и для создания художественных фильмов.

На рис. 1 изображен кино съемочный аппарат, совмещенный с телевизионной камерой, работающей на видиконе. Обычно

применяется специальная модель кинокамеры «Арифлекс-35» с кассетой емкостью 300 м и соответствующим звукоизолирующим корпусом. Оптическая схема аппарата приведена на рис. 2.

В кино съемочной камере используется объектив 1 с переменным фокусным расстоянием, которое можно регулировать от 35 до 140 мм. Между объективом и плоскостью пленки помещается вращающийся зеркальный обтюратор 2. Сбоку от последнего находится светоделительное устройство 3, которое делит световой поток и направляет его в визирную лупу 4 (25%) и на видикон 5 (75%). Таким образом, создаются три изображения: одно — на пленке, другое — в оптическом видискателе камеры (для работы оператора) и третье — на экране видеоконтрольного устройства, передаваемое с видикона.

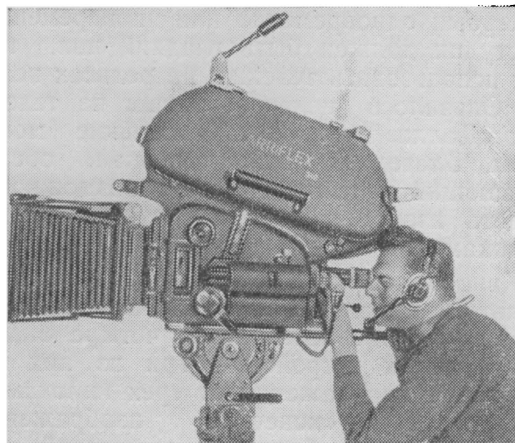


Рис. 1. Кино съемочный аппарат, совмещенный с телевизионной камерой

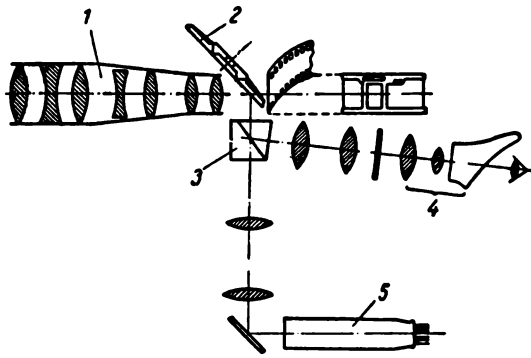


Рис. 2. Оптическая схема

Все три изображения по своей кадривке аналогичны. Оптическое изображение в визирной лупе и изображение на экране монитора имеют то же содержание кадра, что и изображение на пленке. Оптическое изображение в визирной лупе служит оператору для кадрирования и установки резкости, а изображение на видеоконтрольном устройстве позволяет режиссерской группе оценить содержание кадра и определить порядок монтажа.

Каждый киносъемочный аппарат установлен на тележке. За камерой находится оператор, отвечающий за фокусировку съемочного объектива. Оператор имеет наушники, через которые принимает указания режиссера по кадривке. Кадривка осуществляется путем изменения местоположения камеры и соответствующей фокусировки объектива с переменным фокусным расстоянием.

Как правило, работа проводится тремя камерами одновременно или попеременно. В студии должен быть гладкий пол, так как использовать тележки на рельсах нельзя. Оказалось целесообразным на тележках «Долли» установить маленькие мониторы. Благодаря этому персонал, обслуживающий тележки, имеет возможность видеть изображение от соответствующей кинокамеры.

Киносъемочные камеры соединены с пультом управления изображением (рис. 3). Над пультом расположены четыре видеоконтрольных устройства. Три из них показывают изображения от трех кинокамер, а четвертое — «конечное» изображение, повторяющее изображение съемочной камеры, ведущей съемки в данный момент. Последовательность кадров, показываемая

«конечным» монитором, маркируется на пленке и соответствующей ей звуковой дорожке для последующего монтажа. Для съемки можно использовать и другие киносъемочные аппараты, изображение от которых не появляется на «конечном» мониторе. Таким образом, имеется возможность выбирать ту или иную пленку с одной и той же сценой. Но, как правило, аппараты включают и выключают попеременно, и в каждый данный момент пленка экспонируется лишь в одном киносъемочном аппарате.

С правой стороны пульта сидит ассистент, нажимающий на кнопки пуска и остановки приводных двигателей кинокамер. Каждая из камер имеет два счетчика. Один из них работает во время репетиции и позволяет определить возможный расход пленки, а второй измеряет фактический ее расход при съемке. Благодаря этому обеспечен постоянный контроль за запасами пленки в камерах. В станине правой части пульта расположены органы управления видиконами.

Посредине пульта находится рабочее место режиссера. Во время репетиции он определяет порядок использования отдельных камер, а при съемке следит за соблюдением правильного порядка монтажа. С помощью системы связи он дает указания операторам и персоналу студии. Все рабочие места режиссерского пульта оснащены микрофонами, включаемыми нажатием кнопки. Слева сидит ассистент по монтажу. С помощью кнопок, соответствующих отдельным камерам, он осуществляет маркировку пуска или монтажа на пленке и магнитофонной ленте. Кроме того, он контролирует готовность камеры к

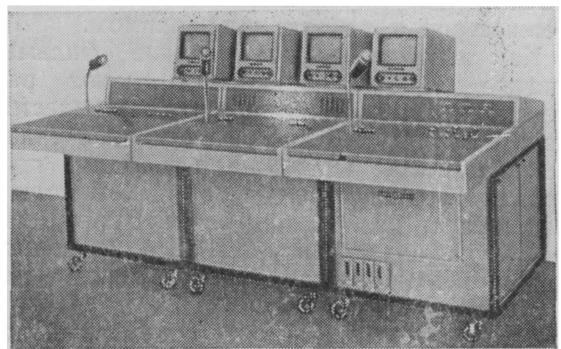


Рис. 3. Пульт управления

действию, следя за ней по индикаторным сигнальным лампочкам.

При соответствующей схеме соединений маркировка монтажа может осуществляться автоматически. В этом случае можно отказаться от услуг ассистента по монтажу, и тогда за пультом останется лишь два рабочих места: место режиссера и место одного ассистента.

Режиссерский пульт, как правило, помещается не в самой студии (хотя это и возможно), а в отдельном помещении, называемом «режиссерской» (рис. 4). Здесь же целесообразно помещать и управление звуком.

На заднем плане находятся режиссерский пульт и четыре видеоконтрольных устройства. На переднем плане расположен микшерский пульт, за которым сидит звукооператор. Отсюда он наблюдает за экранами и следит за ходом действия.

Звукозапись осуществляется обычным методом на магнитофонную ленту. Как правило, присоединяется одновременно несколько микрофонов. Их использованием руководит звукооператор. Поскольку киносъемочные аппараты работают попеременно, то на пленку и магнитофонную ленту необходимо нанести особую маркировку для каждой камеры (чтобы в дальнейшем можно было соединить отдельные отрезки в правильной последовательности). Маркировка пленки осуществляется с помощью лампочки, экспонирующей на неиспользованную звуковую дорожку. Для камеры 1 наносится одна узкая линия, для камеры 2 — две узкие и для камеры 3 — одна широкая линия (рис. 5). Одновременно с

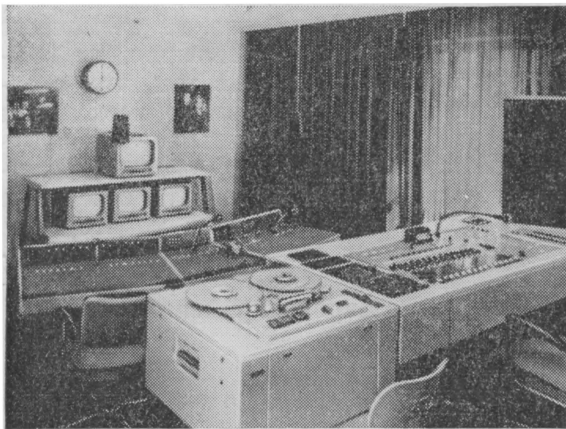


Рис. 4. Режиссерская

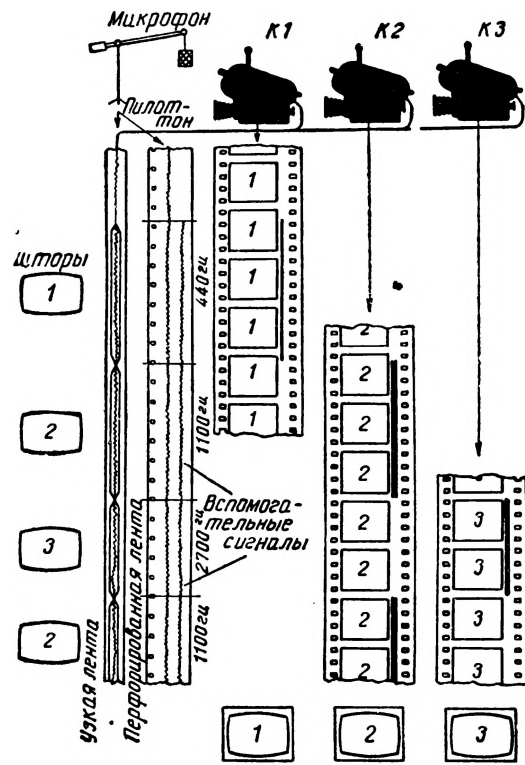


Рис. 5. Система маркировки пленки

этим в режиссерском пульте вырабатываются соответствующие каждому аппарату сигналы определенных частот, записываемых на пленку рядом с фонограммой при ее записи. Частоты этих контрольных сигналов могут составлять, например, 440 гц для камеры 1, 1100 гц для камеры 2 и 2700 гц для камеры 3.

Маркировка пленок, маркировочные контрольные сигналы, известная длина монтажных кусков, которая для кинопленки и фонограммы одинакова, позволяют безошибочно соединять в правильной последовательности отдельные отрезки фильма. Таким образом, монтаж сам по себе сводится к более или менее механическому соединению отдельных отрезков и сцен, что дает большую экономию времени.

На рис. 6 приведена общая схема метода «Электроник-Кам». Вверху слева расположены три киносъемочные камеры, снимающие одну и ту же сцену с различных направлений. Камеры имеют красные сигнальные лампочки, зажигающиеся при включении двигателя камеры. Благодаря этому актеры видят, «на какую» камеру

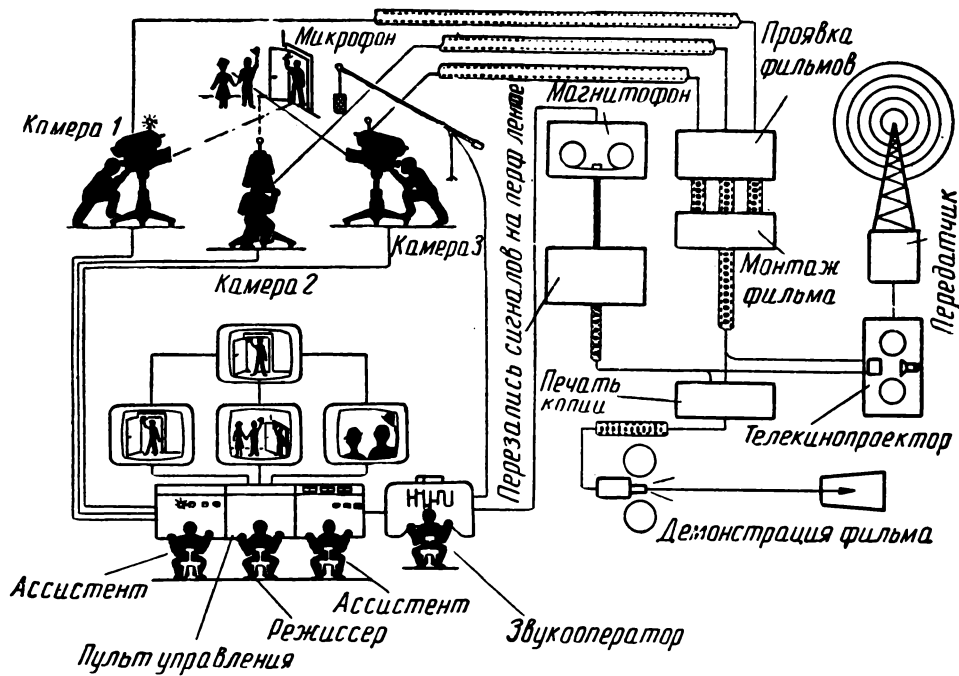


Рис. 6. Общая схема метода

им надо играть. Из схемы видно, что камера 1 работает, так как, во-первых, зажглась ее сигнальная лампа, а во-вторых, изображение видоискателя камеры 1 появляется на «конечном» мониторе. В правой части рисунка показана схема технологического процесса производства от проявления пленки и монтажа до изготовления фильмокопии и демонстрации в кинотеатре или через телевизионный передатчик.

* *
*

Применение «Электроник-Кам» значительно сокращает продолжительность съемок. По сообщениям Бавария-Ателье производственные сроки для 90-минутных фильмов составляют приблизительно 10—12 дней. Между тем при производстве обычными методами эти сроки составляют 30—50 дней. Фильм самой большой продолжительности (2,5 часа) потребовал

для его производства 14,5 дня. Ежедневная продукция оценивается в 8—20 мин фильма, причем, иногда снимаются планы продолжительностью до 20 мин. Ясно, что одно лишь сокращение сроков производства фильмов дает большую экономию средств. А затраты снижаются, кроме того, и благодаря улучшению соотношения между полезным метражом и полным расходом материалов. При съемках по методу «Электроник-Кам» оно составляет от 1:3 до 1:4, а при производстве фильмов обычным методом — 1:10.

Одновременно высвечивание съемочного поля в нескольких направлениях не вызвало затруднений. Дело в том, что, с одной стороны, высвечивание по нескольким оптическим осям практикуется и при обычных киносъемках, а с другой, режиссерская группа может оценивать освещение по изображениям на экранах мониторов.

Есть основания полагать, что рассмотренный метод производства фильмов будет все более широко применяться.

ВЫСТУПЛЕНИЯ ПО ДОКЛАДУ

М. В Ы С О Ц К И Й („Мосфильм“)

В течение ряда лет мы думали над тем, как улучшить технологию производства фильмов, и совершенно согласны с тем, что применение телевизионной техники позволит резко снизить сроки, стоимость, улучшить качество и обеспечить совершенствование технологии производства телевизионных фильмов, а в дальнейшем — также художественных фильмов.

При обычной киносъемке результат может быть выяснен лишь после обработки негативной пленки и печати позитива; в случае неудачи необходимо производить повторные съемки, а это связано с дополнительными трудностями и затратами. Практически окончательные результаты получают после съемки 6—8 и более дублей. В итоге за целый день работы получается лишь несколько полезных минут, а именно 2—3 минуты готового фильма.

Иначе обстояло бы дело при съемке кинотелевизионным способом, когда в павильонах и на натуре вместо обычного киносъемочного аппарата применялся бы кинотелевизионный, представляющий собой комбинацию съемочной камеры с зеркальным obtюратором и передающей телевизионной камеры.

Особенно большие возможности получил бы режиссер при работе с тремя и более кинотелевизионными камерами. Так, например, при трех камерах с четырьмя различными объективами у каждой можно получить, даже без перемещения камер, 12 различных вариантов изображений снимаемой сцены. Все они одновременно могут наблюдаться режиссером, оператором и другими участниками съемочной группы на нескольких видеоконтрольных устройствах. Наилучшее изображение, соответствующее замыслу режиссера, можно передавать на главный видеоконтрольный экран и по нему осуществлять как бы «электронный монтаж» фильма. Это благоприятно скажется на работе режиссера, оператора и актеров, давая им возможность последовательно охватить снимаемые сцены.

Более того, при методе «Электроник-Кам» можно заранее отрепетировать и просмотреть весь фильм на телевизионном

экране и выявить недостатки фильма, не израсходовав при этом ни одного метра пленки. В этой системе имеется удобный способ синхронизации. Система прогрессивна и получит широкое применение.

В. Б У Р Г О В (Лики)

Доклад является замечательной иллюстрацией возможностей, вытекающих из соединения телевизионной и кинотехники в деле улучшения производства фильмов.

Думается, что система, о которой идет речь,— это первый шаг в деле реализации электронного метода производства фильмов. Дело в том, что здесь телевизионная техника играет подсобную роль и служит для получения контрольного изображения и регулирования процессов съемки. Дальнейшее развитие этой системы должно идти в направлении получения на экране телевизионной системы высококачественного изображения, которое по всем своим признакам — разрешающей способности, передачи контраста и др.— ближе подходило бы к качеству кинопоказа. Если бы можно было получить такое изображение и применить эти методы киносъемки изображения непосредственно на пленку, то появилась бы возможность значительно расширить и улучшить электронный метод производства фильмов. Иногда заходит разговор о том, что телевизионное изображение на экране монитора служит только для контроля за качеством киноизображения, но воздействовать на него, изменять это качество в процессе электронной съемки мы не можем. Если же снимать изображение с электронной трубки, то получим большее подобие между качеством контрольного изображения и тем качеством, которое в конечном счете будет на кинопленке.

Электрическая природа изображения, т. е. формирование изображения в виде электросигналов, позволяет применять разнообразные способы коррекции качества и цветного и черно-белого изображения. Все эти возможности могли быть выражены значительно шире, если бы применить замкнутую телевизионную систему высокого качества. Создание замкнутой телеви-

зионной системы, отход от телевизионных стандартов дает возможность уже сейчас построить такие системы, в которых качество будет несоизмеримо выше качества телевизионного изображения в обычном вещательном телевидении.

В. ПЕЛЛЬ (МГУ)

Предложенная и описанная система весьма прогрессивна, но в ней есть очень много ограничений с точки зрения художественных возможностей творческих работников кинематографии.

Ограничиваются возможности оператора как художника. Оператор не имеет возможности осветить специально крупный план актера. Он должен все время думать, как будет освещен общий план, а средние и крупные планы в системе этого общего плана не могут быть освещены. Оператор не может снимать обратные точки, а они в современном кинематографе занимают примерно 20% плана. Оператор должен быть очень осторожен с контрольным светом. Он не может пользоваться контрольным светом для крупных и средних планов, а только для общего, так как при крупном плане этот контрольный свет может только помешать.

Оператор очень затруднен и в создании оптического рисунка изображения. Здесь он пользуется объективами с разными фокусными расстояниями, что дает сжатие перспективы.

Затрудняется работа и звукооператора. Создание звуковой перспективы фильма будет сильно зависеть от расстояния между микрофоном и объектом. Недостаточно усилить звук при съемке крупного плана или уменьшить при общем плане.

Думается, что и режиссер должен обладать очень большим опытом, чтобы сделать фильм, пользуясь данной системой.

Вероятно, эта система очень хороша для создания небольших телевизионных фильмов, которые не претендуют на высокие изобразительные и звуковые качества, но для целей художественной кинематографии рекомендовать ее пока преждевременно.

Х. КАРЛЕС (Мексика)

Применение электронных устройств в кинотехнике расширяет возможности создания фильмов.

Электронная аппаратура снимает многие ограничения в процессе получения качественного фотографического изображения на пленке по сравнению с обычным процессом киносъемки.

Когда будет решена проблема увеличения экрана электронных устройств до больших размеров, тогда отпадут ограничения в их применении.

Представители ряда стран задали вопросы докладчику:

Г. Пожоньи (Венгрия). Можно ли для записи звука применять магнитную ленту разной ширины — 17,5 мм и 6,25 мм? Где размещаются микрофоны? Можно ли эту систему применять при натуральных съемках?

Р. Гериш (ГДР). Увеличивается ли количество специалистов при съемке по системе «Электроник-Кам» по сравнению с обычной съемкой? Потребуется ли для актеров специальная подготовка?

Ф. Пилат (Чехословакия). Как относятся творческие работники кино к этому методу? Демонстрируются ли в кинотеатрах фильмы, снятые по данной системе?

Л. Канн (СССР). Как размещаются микрофоны? Где целесообразнее размещать всю установку — в отдельной режиссерской комнате или непосредственно в павильоне? Предусмотрено ли отдельное видеоустройство для звукооператора?

Р. ШУТЦ (Заключительное слово)

Электронная аппаратура выполняет только контрольную функцию.

В настоящее время мы считаем, что качественно лучшим является фильм, снятый и для кино и для телевидения на обычной кинопленке. Качество изображения, полученного электронным способом, еще несравнимо со снятым на пленке, даже если не учитывать те нарушения, которые имеются в аппаратуре.

В дальнейшем развитие техники электронной магнитной записи, видимо, позволит создать высокие по качеству записи кинокартины, и тогда можно будет отказаться от обычной съемки.

Звукозапись ведется обычным способом. Практически для каждой камеры установлен микрофон. На пульте звукооператора (микшерское устройство) имеются три входа от микрофонов от каждой камеры и отдельный вход для записи музыки, шу-

мов и т. д. Для наблюдения за съемочным процессом, в частности за положением микрофонов, на пульте звукооператора установлен монитор. Первичная запись ведется на носителе 6,25 мм по методу пилоттона. Для удобства монтажа звук также записывается на 17,5-мм ленту с последующей перезаписью.

В нашей системе роль кинооператора ограничена, он не имеет возможности проявить собственную творческую инициативу. По существу, его роль сведена к выполнению указаний режиссера.

Монтаж фильма проводится во время съемки непосредственно самим режиссером без участия оператора и специально-го режиссера по монтажу.

Эти функции требуют от режиссера высокой квалификации и овладения новыми техническими средствами для ускорения производства фильмов.

Что касается освещения, то, как показала практика, оно вполне соответствует предъявляемым требованиям.

В отношении творческих особенностей работы режиссера и актеров по системе «Электроник-Кам» можно сказать, что к режиссеру предъявляются очень большие требования, от личных способностей режиссера зависит качество картины. Как показал опыт, поставленные по этой системе картины по своему художественному уровню превосходят некоторые фильмы, снятые обычным способом.

При съемке фильмов по новой системе требуется более тщательная подготовка, начиная со сценария и актерских проб. Актеры, снимавшиеся в фильмах по этой

системе, отзываются о ней положительно, так как она позволяет снимать более длительные сцены. Последовательность снимаемых сцен по всему фильму дает возможность актеру лучше войти в роль. Работу актера по системе «Электроник-Кам» можно сравнивать с работой в театре.

«Электроник-Кам» может использоваться при съемках в павильоне, а также на натуре. В последнем случае нужно перенести аппаратуру и пульт управления на автомашину, но при этом необходимо решить вопрос электропитания.

В условиях же студии переноска оборудования из отдельной комнаты в съемочный павильон для удобства работы режиссера не представляет трудностей.

На вопрос относительно количества обслуживающего персонала и рентабельности системы можно ответить так: численность персонала, непосредственно обслуживающего процесс съемки, увеличивается втрое. А наибольшие затраты при съемках, как известно, приходятся на содержание павильонов, оплату труда актеров, стоимость электроэнергии. Сокращение сроков производства фильмов по этой системе дает большую экономию.

Фильмы, снятые по новой системе, могут демонстрироваться и в кинотеатрах и по телевидению. Разные технические требования к фильмокопиям могут быть учтены при позитивной печати. Однако надо учитывать, что одновременный показ фильмов в кино и телевидении в действительности не применяется. Фильм, показанный по телевидению, в кинотеатрах уже не демонстрируется.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРОЯВЛЯЮЩИМ ВЕЩЕСТВОМ В ЭМУЛЬСИОННОМ СЛОЕ

771.531 : [77.021.139 : 771.72]

В результате исследования введения проявляющих веществ в фотографические эмульсии выявлен ряд положительных эффектов: понижение коэффициента контрастности получаемых светочувствительных слоев, практическое постоянство его в широком интервале времени проявления, избирательное задубливание желатинового слоя и др. Эти эффекты могут успешно использоваться для полива различных светочувствительных материалов, что показано применительно к разработанной мелкозернистой позитивной пленке при испытании ее в полузаводских условиях. Рассмотрены некоторые замечания и дискуссионные вопросы, связанные с практическим применением светочувствительных материалов, содержащих проявляющие вещества.

1. Общие сведения

Одно из основных требований, предъявляемых к фотографическим процессам, — простота и быстрота получения изображений. В связи с этим естественен интерес к светочувствительным материалам, содержащим проявляющие вещества. Эмульсионные микрокристаллы галогенидов серебра находятся здесь в непосредственной близости с проявляющим веществом, а это может дать определенные практические выгоды. Первые сведения о рассматриваемых светочувствительных материалах относятся еще к концу прошлого века. Однако за большой период, прошедший с того времени, о них не было опубликовано никаких систематических исследований, в связи с чем изучены они совершенно недостаточно. О состоянии их развития можно судить, по существу, лишь по патентной литературе.

Светочувствительные материалы, содержащие проявляющие вещества, проявляют в растворах щелочей с сульфитом (с последующим фиксированием или без него) или подвергают одновременному проявлению и фиксированию в растворах щелочей, содержащих тиосульфат натрия [1—3]. Представляют интерес светочувствительные материалы, содержащие (наряду с проявляющими веществами) соединения, которые при нагревании могут выделять аммиак или органические основания и воду, что позволяет получать видимое изображение посредством их быстрого термического проявления на нагретой металлической поверхности [3*—5]. Описаны также светочув-

ствительные материалы, содержащие в виде разных слоев фиксирующее и проявляющее вещества, что дает возможность обрабатывать их в одном растворе щелочи; при этом проходит не только процесс проявления, но и фиксирования [6]. Имеется несколько патентов, в которых описываются своеобразные диффузионные процессы с применением термического проявления негативного слоя, содержащего специальные проявляющие вещества, которые могут образовывать с компонентами приемного слоя азокрасители и другие окрашенные соединения, из которых строится изображение [7].

Получение указанных материалов, предназначенных для быстрого термического проявления, представляет значительный практический интерес. Однако в научно-техническом отношении необходимые для разрешения вопросы представляются весьма сложными, а направления требуемых разработок недостаточно ясны. В частности, следует ожидать больших затруднений в протекании гетерогенного процесса проявления в условиях полусухой среды, что в особенности должно относиться к негативным, более крупнозернистым слоям, для которых уровень достигаемой светочувствительности является первостепенным вопросом.

Совершенно недостаточная изученность рассматриваемой интересной проблемы в известной мере объясняет, почему светочувствительные материалы, содержащие проявляющие вещества, пока не находят сколько-нибудь широкого применения. В начале нашего века в Германии были

выпущены фотопластины, содержащие проявляющее вещество, но они не получили затем распространения [8]. Перед второй мировой войной немецкая фирма Агфа стала выпускать регистрирующую фотобумагу «Копекс-авторapid» с проявляющим веществом в слое, которая проявляется в течение 10 сек в растворе едкого натра с сульфитом [1]; такого рода фотобумага выпускается и в настоящее время [9]. В работе [4] указывается, что в течение длительного времени для специальных целей успешно применялась фотобумага с проявляющим веществом в слое, которая обрабатывается в растворе едкого натра с сульфитом, содержащим йодистый калий. Благодаря этому получается стабильное изображение без его фиксирования, поскольку непроявленное бромистое серебро переходит в стойкое к действию света йодистое серебро. Совсем недавно описаны [5] процесс и прибор для быстрого термического проявления регистрирующей фотобумаги, содержащей компоненты проявителя, с предварительным введением при этом необходимого количества водяных паров в камеру для проявления. Этими сведениями и ограничиваются опубликованные данные о практическом применении светочувствительных материалов, содержащих проявляющие вещества.

В настоящей работе проведено исследование некоторых практических вопросов, связанных с получением светочувствительных материалов с проявляющим веществом в эмульсионном слое и обычным процессом их проявления в растворах щелочей.

2. Общие результаты лабораторного исследования

В выполненном исследовании проявляющие вещества вводились в фотографические эмульсии как непосредственно перед их поливом на подложку, так и путем купания готовых светочувствительных материалов в растворах проявляющих веществ. Для этого проявляющие вещества предварительно растворяли в буферном растворе, содержащем сульфит и молочную кислоту; хорошие результаты получены и при использовании буферных растворов лимонной и винной кислот. При введении проявляющих веществ в эмульсионные слои обоими способами достигались удовлетворительные

результаты. Однако в дальнейшем исследовании было признано более удобным вводить проявляющие вещества в эмульсии перед их поливом.

Из исследованных проявляющих веществ (метол, гидрохинон, парааминофенол, пирогаллол, амидол и др.) было решено пользоваться гидрохиноном. Дело в том, что гидрохиноновые проявители начинают работать при высоких значениях рН (более 8), в связи с чем уменьшается опасность вуалирования эмульсии после введения проявляющего вещества и выдерживания ее при повышенной температуре перед поливом. Количество вводимого в эмульсию гидрохинона рассчитывали, исходя из стехиометрических соотношений при проявлении бромистого серебра до образования моносульфоната проявляющего вещества.

После введения гидрохинона и пирогаллола (в особенности) вязкость эмульсии существенно понижается.

Чтобы повысить вязкость эмульсии, в нее перед поливом добавляли дополнительное количество желатины, а полив проводили при более низких, чем обычно, температурах.

Фотографические слои, получаемые после введения проявляющих веществ, могли проявляться в растворах соды, поташа, едкой щелочи, алюмината, хромита. Однако если в них не добавлять сульфита, то получаемое изображение будет коричневого цвета, раствор быстро окислится (потемнеет). Наиболее подходящим для проявления был признан раствор алюмината, который обладает хорошими кислотно-основными буферными свойствами и позволяет быстро проявлять изображение. В отличие от проявления обычных светочувствительных материалов разработанные материалы при проявлении в растворе алюмината быстро достигают некоторого оптимального коэффициента контрастности, который в широком интервале времени проявления практически не изменяется; при этом имеется малое увеличение плотности изображения даже при наличии гидрохинона в растворе алюмината. Достижимый при таком «первичном» проявлении (за счет проявляющего вещества, содержащегося в эмульсионном слое) оптимальный коэффициент контрастности примерно в полтора раза меньше предельного коэффициента контрастности контрольного полива исходной

эмульсии (без проявляющего вещества) с обычной толщиной слоя.

При исследовании процесса проявления разработанных светочувствительных материалов, содержащих проявляющее вещество (в особенности с большим содержанием серебра в слое), было выявлено избирательное задубливание желатины в зависимости от оптической плотности проявляемого изображения.

В разработанных условиях введения проявляющего вещества в фотографические эмульсии и их проявления, в случае полива контрастных позитивных и других слоев наблюдалось некоторое повышение светочувствительности по сравнению с контрольными поливами исходных эмульсий. При поливе же негативных слоев, наоборот, имело место заметное понижение их светочувствительности (сравнительно с контрольным поливом исходных эмульсий с той же толщиной слоя). Разрешающая способность и зернистость проявляемого изображения для исследованных позитивных и негативных слоев, содержащих проявляющее вещество, практически не изменились. Проведенные опыты с золотой и оптической сенсibiliзацией исследованных эмульсий с последующим введением в них проявляющих веществ перед поливом показали, что заметных изменений (сравнительно с обычной золотой и оптической сенсibiliзацией исходных эмульсий) не наблюдается.

Термостатные испытания и результаты естественного старения фотографических слоев, содержащих гидрохинон, показали, что примерно в течение полугода каких-либо заметных изменений сенситометрических показателей для них не наблюдается. А для разработанной позитивной пленки практического изменения ее сенситометрических показателей не наблюдалось примерно в течение 10 месяцев естественного хранения после полива.

Значительное понижение коэффициента контрастности при «первичном» проявлении фотографических слоев, содержащих проявляющее вещество при большой однородности эмульсионных микрокристаллов, обуславливает меньшую зернистость получаемого изображения (по сравнению с обычным проявлением контрольных слоев до коэффициента контрастности, близкого к максимальному). Постоянство коэффициента контрастности в процессе «первич-

ного» проявления может быть использовано при изготовлении негативных и позитивных пленок, отличающихся ценными практическими качествами.

Для полива обычной позитивной пленки нельзя использовать мелкозернистую диапозитивную эмульсию, характеризующуюся однородными зернами и высокой разрешающей способностью (вследствие чрезмерно высокого контраста получаемого с ней светочувствительного слоя). Если же в эту эмульсию ввести проявляющее вещество, то получаемый при этом светочувствительный слой в условиях его «первичного» проявления может иметь пониженный коэффициент контрастности, который соответствует требованиям позитивных пленок. Одновременно в нем сохраняются высокие гранулометрические показатели исходной эмульсии при наличии простоты, быстроты и стабильности обработки.

Если в качестве исходной выбрать очень контрастную негативную эмульсию с однородными зернами, в синтезе которой имеются большие возможности для достижения высоких показателей светочувствительности, то вследствие большой контрастности данного типа эмульсии его нельзя использовать для получения малоконтрастных негативных пленок. Однако если этот же тип эмульсии использовать с предварительным введением проявляющих веществ, то, как и в предыдущем случае, можно получить требуемые малоконтрастные негативные пленки высокой чувствительности с хорошими физическими характеристиками при одновременной простоте, быстроте и стабильности процесса обработки.

Выше уже отмечалось избирательное задубливание желатинового слоя при обработке пленок, содержащих проявляющее вещество. Данный процесс характеризуется стабильностью получаемых результатов, поскольку он происходит в результате «первичного» проявления пленки и тем самым является практически более выгодным по сравнению с обычным процессом дубящего проявления (с применением бессульфитных проявителей или проявителей с малым содержанием сульфита, обладающих недостаточной сохраняемостью своих свойств). В связи с этим выявленное в настоящей работе избирательное задубливание пленок, содержащих проявляющее вещество, целесообразно применять для из-

готовления печатающих матриц в гидротипном и других процессах печати штриховых и полутоновых изображений.

3. Позитивная пленка с проявляющим веществом в эмульсионном слое

Кроме реализации эффекта понижения коэффициента контрастности при «первичном» проявлении пленки, содержащей проявляющее вещество, было сочтено полезным повысить γ проявления позитивных копий кинофильмов до $\gamma \approx 3$ (вместо $\gamma \approx 2$) с расчетом проводить их печать с менее контрастных контратипов. При этих условиях можно было ожидать меньшей зернистости получаемых контратипов (ввиду меньшей степени их проявления) и улучшения условий печати с них позитивов в копировальных аппаратах (вследствие значительного уменьшения максимальных плотностей изображения в контратипах). Кроме того, за счет значительного повышения γ проявления позитивов можно было ожидать и улучшения качества фонограммы получаемых фильмокопий.

В соответствии с исходными предпосылками в лабораторных условиях была установлена методика синтеза требуемой мелкозернистой контрастной эмульсии и определены режимы введения в нее проявляющего вещества.

Перед поливом готовую исходную эмульсию расплавляют; при перемешивании в нее вводят следующий раствор гидрохинона (из расчета на 1 кг эмульсии):

Сульфит натрия безводный . . .	3,6 г
Гидрохинон	11,5 "
Молочная кислота уд. в 1,106 (40%)	5 мл
Вода дистиллированная	100 "

После введения в эмульсию раствора проявляющего вещества в нее вводят также обычные производственные добавки (смачиватель, дубитель, спирт), но без глицерина (в связи с наличием молочной кислоты). Готовая эмульсия фильтруется, выстаивается и поливается на основу пленки.

При лабораторном и полужаводском испытаниях разработанную пленку проявляли в растворе алюмината с добавлением в него гидрохинона, поскольку последний в процессе проявления переходит из эмульсионного слоя в раствор и накапливается

в нем (как и бромиды) до определенной концентрации. В соответствии с имеющимися данными о непрерывных процессах обработки пленки [10] считалось, что освежающий раствор поступает в проявочную машину со средней скоростью, мало отличающейся от естественного уноса раствора с пленкой. Поскольку скорости перехода гидрохинона и бромидов из эмульсионных слоев будут меньше, чем при обычном, более длительном проявлении пленки, то была установлена такая рецептура раствора алюмината:

	Рабочий раствор	Освежающий раствор $W \approx 10$ мл/1 м
Алюмокалиевые квасцы кристаллические	40 г	40 г
Едкое кали (может заменяться эквивалентным количеством едкого натра)	42 "	50 "
Сульфит натрия безводный	40 "	45 "
Гидрохинон	1 "	—
Бромистый калий	2 "	—
Вода	до 1 л	1 л

При проявлении в этом растворе алюмината при 20°С практически оптимальный коэффициент контрастности при «первичном» проявлении пленки достигается в течение 30 сек. С учетом некоторого запаса нормальное время проявления пленки было принято равным 1 мин. Для фиксирования применялся кислый фиксаж, содержащий 250 г тиосульфата натрия (кристаллического) в одном литре. Промывка и сушка пленки были обычными.

При испытании контрольных поливов пленки с исходной эмульсией (без проявляющего вещества) проявление ее проводилось также при 20°С в уточненном позитивном проявителе НИКФИ (метол — 1,5 г, гидрохинон — 4 г, сульфит натрия безводный — 17,5 г, сода безводная — 20 г, бромистый калий — 3 г, вода — до 1 л).

На рис. 1 показаны семейства характеристических кривых разработанной позитивной пленки (I), содержащей гидрохинон, и контрольной пленки (II) с поливом исходной эмульсии. Эти пленки были политы на полужаводской установке НИКФИ и обрабатывались в лабораторных условиях указанным выше образом. Как нетрудно видеть, при «первичном» проявлении пленки (за счет проявляющего вещества, содержащегося в самой пленке) семейства

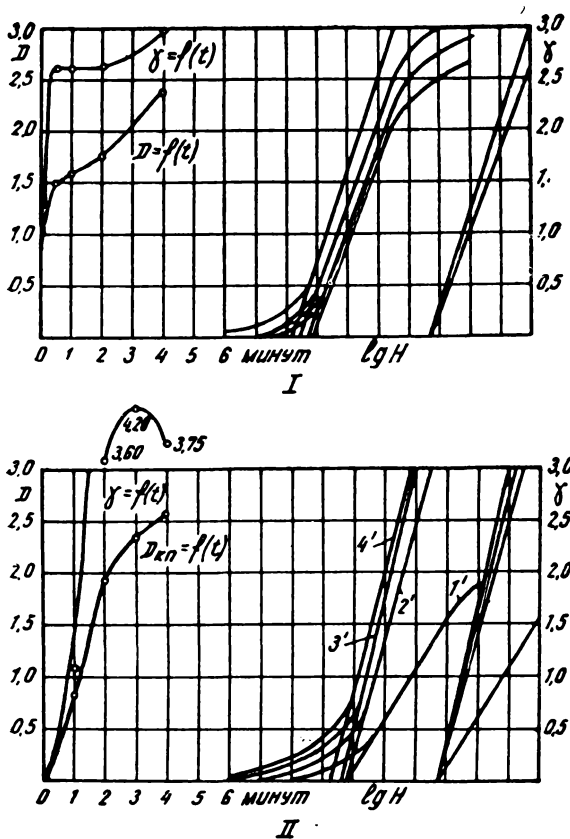


Рис. 1. Семейства характеристических кривых позитивной пленки, содержащей гидрохинон в эмульсионном слое (I), и контрольной пленки с поливом исходной эмульсии (II)

характеристических кривых носят явно выраженный скученный характер с практически неизменяющимся коэффициентом контрастности и малым ростом плотности изображения в широком интервале проявления (от 30 сек до ~ 2 мин). Следует указать, что такой же характер семейства характеристических кривых сохраняется и при увеличении в проявляющем растворе содержания гидрохинона до 2 г/л. При «вторичном» проявлении (за счет гидрохинона, содержащегося в проявляющем растворе) имеет место дальнейший (теперь уже обычный) рост коэффициента контрастности с достижением при этом его максимального значения, соответствующего исходной эмульсии.

Скученный характер семейства характеристических кривых при «первичном» проявлении пленки подобен семейству харак-

теристических кривых, получаемому при проявлении пленки путем наноса на нее проявляющего раствора [11]. Это сходство понятно, поскольку в обоих случаях проявление протекает при определенном количестве проявителя, который образуется в эмульсионном слое или проникает в него в первый момент проявления. Следует указать, что применение метода наноса растворов целесообразно и при обработке пленок с проявляющим веществом в слое, в особенности для негативных (когда требуется достижение оптимальной светочувствительности) и для получения печатающих матриц (с избирательным дублированием).

Разработанная позитивная пленка является мелкозернистой с однородными эмульсионными микрокристаллами (рис. 2), не отличающимися от исходной эмульсии. Это обеспечивает высокую разрешающую способность, большую кроющую способность при малом содержании серебра в пленке и быстроту ее фиксирования (табл. 1). Разрешающая способность контрольной пленки с поливом исходной

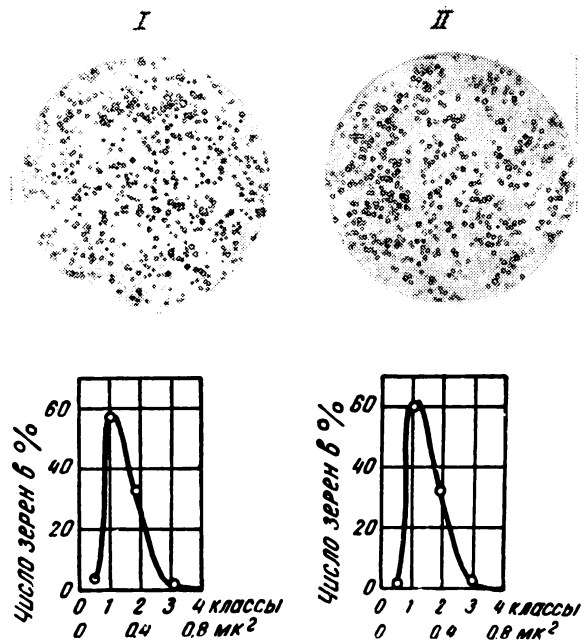


Рис. 2. Микрофотография ($\times 1200$) и кривые распределения эмульсионных микрокристаллов позитивной пленки, содержащей гидрохинон в слое (I), и контрольной пленки с поливом исходной эмульсии (II)

эмульсии является также высокой и составляет 140 лин/мм.

Таблица 1

Некоторые физические и физико-химические характеристики позитивной пленки с проявляющим веществом в слое

1. Средний удельный размер эмульсионных микрокристаллов:
(площадь проекции) 0,1 мк²
2. Разрешающая способность:
время проявления . . . 30 сек —140 лин/мм
" " . . . 1 мин —140 лин/мм
" " . . . 2 " —140 лин/мм
3. Содержание серебра в эмульсионном слое 2,5—3 г/м²
4. Время осветления пленки при нормальной температуре (в обычном ки- слом фиксаже) 30—40 сек

В лабораторных опытах для проверки стабильности свойств раствора алюмината (в условиях непрерывной обработки в нем пленки) с поступлением освежающего раствора, кроме сенситометрических испытаний, проводились также определения в растворе содержания гидрохинона и бромидов.

Полученные результаты показали хорошую стабильность свойств раствора (табл. 2). За время опыта было добавлено 400 мл освежающего раствора, что

Таблица 2

Стабильность свойств рабочего раствора алюмината при проявлении в нем позитивной пленки, содержащей проявляющее вещество, с поступлением освежающего раствора

Объем рабочего раствора — 200 мл

Количество проявленной пленки, м	Доб. влено освежающего р-ра с нач. ла опыт, мл	Содержание в рабочем растворе, г/л		γ	D _{кп}	D ₀
		Гидрохинон	Бромиды (в пересчете на бромистый калий)			
0	0	1,0	2,0	2,60	2,04	0,02
4	40	—	—	2,62	2,10	0,02
8	80	—	—	2,56	2,14	0,02
12	120	—	1,8	2,62	2,20	0,02
16	160	0,55	1,7	2,60	2,20	0,02
20	200	—	1,7	2,64	2,30	0,02
24	240	0,46	1,7	2,64	2,12	0,02
28	280	0,40	—	2,58	2,00	0,02
32	320	0,70	—	2,62	2,05	0,02
36	360	—	1,8	2,60	2,15	0,02
40	400	—	—	2,58	2,18	0,02

соответствует двукратному объему рабочего раствора и указывает на достижение в системе практически установившегося состояния, при этом сенситометрические показатели обрабатываемой пленки оставались практически постоянными.

Исследования показали, что при проявлении разработанной пленки влияние температуры проявления на получаемые результаты сравнительно с обработкой обычной пленки является заметно меньшим (табл. 3). Такое положение в известной мере объясняется наличием некоторой оптимальной степени «первичного» проявления разработанной пленки; при обработке обычной пленки степень ее проявления не является оптимальной, в связи с чем при повышении температуры значительно увеличивается коэффициент контрастности и, следовательно, плотность получаемого изображения.

Таблица 3

Влияние температуры на оптическую плотность изображения при проявлении обычной позитивной пленки и разработанной позитивной пленки, содержащей проявляющее вещество

Наименование пленки	Проявитель	Время проявления	Плотность изображения (D)			
			17 °С	20 °С	23 °С	D _{23°} / D _{17°}
Обычная мелкозернистая позитивная пленка	Позитивный НИКФИ	4 мин	0,67	0,93	1,49	0,82
			1,22	1,74	2,28	1,06
Разработанная позитивная пленка	Раствор алюмината с гидрохиноном 1 г/л	1 мин	0,62	0,72	0,93	0,31
			1,06	1,25	1,49	0,43
То же	Раствор алюмината с гидрохиноном 2 г/л	1 мин	0,62	0,26	0,99	0,37
			1,20	1,33	1,68	0,48

Для полузаводского испытания вначале было проведено 9 опытных поливов разработанной позитивной пленки на полузаводской установке НИКФИ. Кроме сенситометрических испытаний, пленка обрабатывалась в проявочной машине при печати на ней ряда копий художественного фильма с контратипа. Так как разработанная

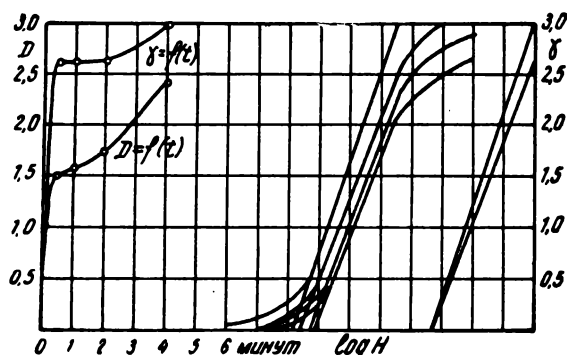


Рис. 3. Семейства характеристических кривых позитивной пленки с гидрохиноном в эмульсионном слое, проявленной в проявочной машине

пленка обрабатывалась быстрее, чем обычная, то представилось возможным увеличить в полтора раза скорость ее хода в проявочной машине (с 400 до 600 м/час). Результаты сенситометрических испытаний показали, что скученность кривых, характерная для «первичного» проявления пленки, в проявочной машине сохраняется (рис. 3) и является, по существу, такой же, как при лабораторной обработке пленки (см. рис. 1). Практическое испытание пленки подтвердило результаты ее лабораторных испытаний и показало хорошее качество получаемого изображения и звука.

Для более полного практического испытания разработанной пленки с проявляющим веществом в слое и выявления ее особенностей на фабрике кинопленки № 5 была изготовлена опытная производственная партия (32 оси). В основном коэффициент контрастности разных осей политой пленки колебался примерно от 2,7 до 3,1, однако ряд осей имел и меньший коэффициент контрастности, что может объясняться наличием небольшого опыта при поливе пленки. Для печати массовых позитивных копий на политой опытной производственной партии разработанной пленки, отличающейся от обычной значительно большей контрастностью, был изготовлен специальный малококонтрастный контратип полнометражного художественного фильма. Для этого с Московской кинокопировальной фабрики был получен малококонтрастный промежуточный позитив этого фильма, изготовленный для печати узких 16-мм фильмокопий. Контратипиро-

вание проводилось с контрольным измерением «ориентировочных» максимальных и минимальных плотностей изображения во всех частях фильма по методике Ю. И. Букина [12]. С полученных малококонтрастных 35- и 16-мм контратипов в копировальном аппарате проводилась печать позитивных копий, при этом фонограмма печаталась отдельно с обычного негатива перезаписи с фонограммой переменной ширины. Отпечатанные позитивные копии фильмов обрабатывались в проявочной машине (как об этом указывалось выше). Средние результаты (для всех частей фильма) сенситометрического контроля для проведенного процесса контратипирования и печати с полученных контратипов контрольных позитивных копий приводятся в табл. 4. При этих же условиях проводилась затем печать и обработка массовых позитивных копий фильмов.

Таблица 4

Средние результаты сенситометрического контроля для процесса контратипирования и печати с получением контратипов контрольных копий на позитивной пленке, содержащей проявляющее вещество

Наименование материала	$D_{\text{ср. max. оп.}}$	$\Delta D_{\text{ср. оп.}}$	γ
Промежуточный позитив	2,02	1,19	1,03 (копир.)
Контратип на 35-мм пленке	1,05	0,54	0,39 (сенсит.)
Контратип на узкой 16-мм пленке	0,85	0,55	0,30 "
Контрольный позитив на 35-мм пленке	2,31	1,58	2,9 "
Контрольный позитив на узкой 16-мм пленке	1,70	1,23	3,2 "

Просмотр на экране контрольных и массовых позитивных копий, изготовленных на разработанной позитивной пленке, содержащей проявляющее вещество, показал хорошее качество изображения и звука как на 35-, так и на 16-мм пленке.

Практически интересные результаты были получены при полужаводском испытании разработанной пленки в процессе ее одновременного проявления и фиксирования. Этому процессу в последнее время уделяется все возрастающее внимание

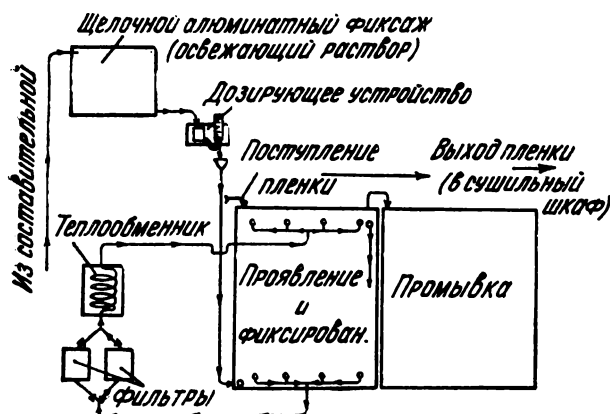


Рис. 4. Схема непрерывного процесса одновременного проявления, фиксирования и осаждения серебра из раствора при обработке позитивной пленки с проявляющим веществом в слое в проявочной машине

[3, 13], что объясняется его простотой и меньшим влиянием на получаемые результаты температуры и перемешивания раствора.

В проведенном испытании экспонированная пленка обрабатывалась в проявочной машине в течение 2 мин в проявляюще-фиксирующем растворе (на 1 л рабочего раствора алюмината добавлялось 10 г едкого кали, 1 г йодистого калия и 125 г тиосульфата натрия кристаллического) и затем, после двухминутной промывки, поступала в сушильный шкаф (рис. 4). В этих условиях сенситометрические показатели обрабатываемой пленки определяются составом проявляюще-фиксирующего раствора, постоянство свойств которого поддерживается путем непрерывного поступления освежающего раствора, представляющего собой раствор алюмината (без проявляющего вещества) и тиосульфата натрия. Для осаждения серебра, переходящего при обработке пленки в проявляюще-фиксирующий раствор, не требуется специальной установки, поскольку это осаждение происходит в процессе круговой циркуляции раствора (за счет его восстановления накапливаемым в растворе проявляющим веществом). При этом восстанавливаемое серебро отфильтровывается в системе циркуляции раствора на периодически или непрерывно действующих фильтрах. При такой схеме обработки пленки достигается рациональное использование всех компонентов проявляюще-фикси-

рующего раствора, в том числе и проявляющих веществ, расход которых определяется лишь введением их в исходную фотографическую эмульсию.

Просмотр на экране изображения, полученного на разработанной позитивной пленке в условиях ее одновременного проявления и фиксирования, показал, что качество его, как и качество фонограммы позитивных копий, практически не отличается от обычной обработки этой пленки в растворе алюмината.

4. Некоторые дополнительные исследования и замечания

Как уже отмечалось, в проведенном исследовании были получены положительные результаты при применении золотой и оптической сенсibilизации светочувствительных материалов, содержащих проявляющее вещество. В этом отношении представляют интерес экспериментальные результаты, полученные для контрастной мелкозернистой эмульсии, которая применялась для изготовления разработанной позитивной пленки, а также для контрастной мелкозернистой эмульсии, применяемой при поливе пленки для оптической записи звука.

Указанные исходные эмульсии подвергались сенсibilизации золотом обычным образом, путем введения при втором созревании раствора роданистого золота; наиболее подходящие при этом режимы этой сенсibilизации устанавливались экспериментально. Оптическая сенсibilизация проводилась также обычным образом перед поливом, причем после проведения в эмульсию вводилось проявляющее вещество, как об этом уже указывалось выше, применительно к поливу позитивной пленки. Для оптической сенсibilизации применялись ортохроматический и панхроматический сенсibilизаторы. Оптической сенсibilизации подвергались непосредственно исследованные эмульсии и с предварительной сенсibilизацией их золотом. Обработка полученных образцов пленок проводилась в том же растворе алюмината, который применялся для проявления разработанной позитивной пленки, содержащей проявляющее вещество.

Из семейств характеристических кривых, приводимых на рис. 5, можно видеть,

что при применении золотой и оптической сенсibilизации (как в отдельности, так и совместно) сохраняется такой же характер «первичного» проявления пленки с практическим постоянством коэффициента контрастности и малым ростом плотности изображения, что и для разработанной позитивной пленки (см. рис. 1 и 3). При этом практически постоянный коэффициент контрастности при «первичном» проявлении может значительно изменяться, что зависит от контрастности исходной эмульсии. В зависимости от применяемой сенсibilизации исходных эмульсий общая светочувствительность получаемых пленок может существенно изменяться и значительно превышать светочувствительность несенсibilизированных эмульсий.

При исследовании избирательного задубливания разработанных светочувствительных слоев было найдено, что оно происходит не только в растворах щелочей, не содержащих сульфита или с небольшим содержанием сульфита (что применяется при обычном дубящем проявлении), но и при наличии больших количеств сульфита, как, например, при использовании для проявления раствора алюмината. Последнее выгодно отличает рассматриваемый процесс от обычного дубящего проявления, поскольку используемый в нем раствор для проявления характеризуется хорошей стабильностью его свойств. Особенно сильно задубливается желатиновый слой при применении светочувствительных слоев с большим наносом серебра. В этом случае на границе очень сильно задублившихся частей штрихового изображения (линий) с прозрачным фоном можно было даже наблюдать разрыв желатинового слоя. Получаемое рельефное задублинное изображение можно применять как с вымыванием, так и без вымывания незадублинной части желатинового слоя. Следует ожидать хорошего эффекта для избирательного задубливания от применения метода наноса растворов [11] при обработке разработанных пленок, поскольку это может в еще большей степени стабилизировать получаемые результаты.

В заключение следует остановиться на некоторых противоречиях в дискуссионных вопросах, которые выявились при рассмотрении целесообразности практической реализации исследованных светочувстви-

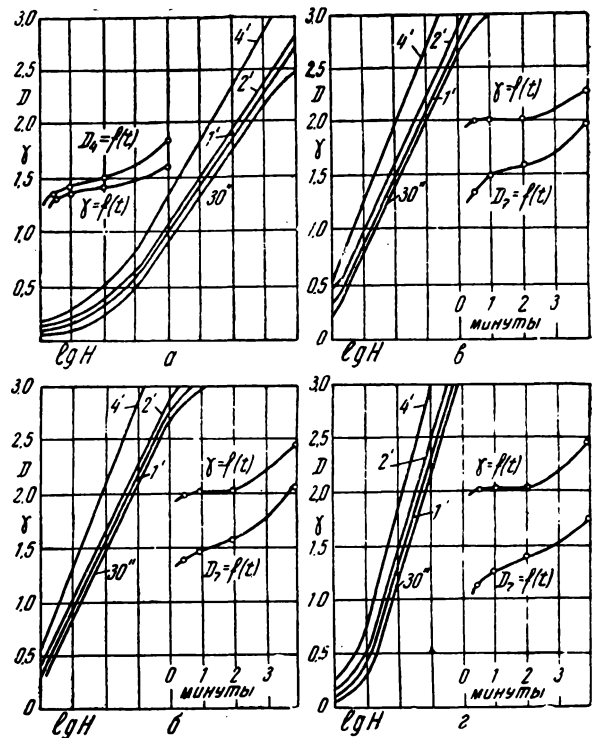


Рис. 5. Семейства характеристических кривых лабораторных образцов разных пленок, содержащих гидрохинон в эмульсионном слое:

а — позитивная эмульсия с золотой сенсibilизацией; б — позитивная эмульсия с золотой и оптической сенсibilизацией панхроматическим красителем; в — эмульсия для звукозаписи с золотой и с оптической сенсibilизацией ортохроматическим красителем; г — эмульсия для звукозаписи с оптической сенсibilизацией ортохроматическим красителем

тельных материалов, содержащих проявляющее вещество. Применение их для различных научно-технических и специальных целей, пожалуй, не может вызывать каких-либо существенных возражений, однако в каждом конкретном случае вопрос должен решаться самостоятельно. При этом могут быть предъявлены дополнительные требования, которые вызовут необходимость тех или иных уточнений и доработок разработанного процесса. Хорошая стабильность получаемых результатов при обработке рассматриваемых материалов указывает на целесообразность их применения в быстрых процессах получения изображений — это весьма выгодно отличает их от обычных светочувствительных слоев. Что же касается использования исследованных материалов и, в частности, позитивной пленки, содержащей проявляющее вещество, в промышленных процессах обработки, то здесь возникают разные точки зрения.

С одной стороны, практическое постоянство коэффициента контрастности в широком интервале «первичного» проявления пленки, содержащей проявляющее вещество, отвечает основному требованию промышленной обработки в проявочных машинах, а именно — созданию в технологическом процессе простых условий стабилизации получаемых результатов. А наличие небольшого изменения плотности изображения при «первичном» проявлении путем изменения его продолжительности дает возможность в некоторой мере регулировать процесс обработки пленки, если это будет практически необходимо.

С другой стороны, обычно считается, что процесс производства художественных кинофильмов требует для каждого из них проявления негативного и позитивного материала до строго определенных значений коэффициента контрастности, находящихся, правда, в пределах допусков по данному параметру. К этому надо добавить, что в зависимости от контрастности исходного негативного материала и процесс контрастирования различных художественных фильмов требует также некоторых корректировок в отношении коэффициентов контрастности, до которых проявляются промежуточные позитивы и контратипы. Отсюда, казалось бы, можно считать, что наличие строго определенных технических параметров проявления пленки в кинематографии не является необходимым. Последнее, однако, не может считаться обоснованным и противоречит современному развитию непрерывных и автоматизированных технологических процессов, отличающихся высоким качеством и стандартностью получаемой продукции. Подтверждением этому может служить и имеющийся положительный опыт при применении технологических процессов массовой обработки цветной позитивной пленки при строго определенных режимах (продолжительности проявления, температуры и др.), причем изменение их считается не только нецелесообразным, но и технологически неправильным. Изготовление требуемой для

этого стандартной (по фотографическим свойствам) цветной пленки может осуществляться предприятиями, выпускающими кинопленку, что указывает на практическую возможность изготовления таких же стандартных по фотографическим свойствам черно-белых кинопленок, в том числе и содержащих проявляющее вещество.

В начальной части работы принимала участие М. В. Крашенинникова. Изготовление опытной производственной партии разработанной позитивной пленки, содержащей проявляющее вещество, проводилось на фабрике кинопленки № 5 с участием А. А. Кузнецовой и других инженерно-технических работников фабрики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Schaum G., Weyde E., Veröffentlich. Zentrallaboratorien der photogr. Abteilung. Agfa, 1939, VI, 198—200.
2. Meyer K., Lühr F., Bild und Ton, 1959, 12, № 9, 254—256.
3. Мархилевич К. И., Шеберстов В. И., Кириллов Н. И. и др., Современное развитие фотографических процессов, «Искусство», 1960, гл. I и II.
4. Meyer K., Lühr F., Bild und Ton, 1958, 11, № 3, 62—63.
5. Stewart P. H., Bornemann W., Kendall W. B., Photogr. Sci. and Eng., 1961, 5, № 2, 113—114.
6. Degenhardt J. (Siemens & Halske Aktiengesellschaft), пат. ФРГ, № 887908, 13. VI 1941 г.
7. Haydn H., König (Agfa, Leverkusen), пат. ФРГ № 1004043 — 7. II 1955 г., № 1015313 — 8. II 1956 г.; англ. пат. № 790811 — 9. II 1956 г., № 801053 — 7. II 1955 г., № 821506 — 18. II 1956 г.
8. Eder J. M., Ausführliches Handbuch der Photographie, 1930, Bd. III, Tl. II, S. 172; 6 Aufl.
9. Lühr F., Nürnberg A., Rezepte, erprobte Vorschriften für Behandlung photogr. Materialien VEB Agfa, Wolfen, 1958.
10. Кириллов Н. И., Теория непрерывных процессов обработки светочувствительных материалов, Госкиноиздат, 1948.
11. Масленкова Н. Г., Кириллов Н. И., Техника кино и телевидения, 1957, № 3, 63—67; Труды НИКФИ, 1957, вып. 5 (15), 27—35.
12. Букин Ю. И., Успехи научной фотографии, 1960, VII, 215—229.
13. Newman A., Brit. Journ. of Photogr., 1959, 106, № 5149, 44—49, 56; № 5150, 66—68.

*Всесоюзный научно-исследовательский
кинофотоинститут*

УМЕНЬШЕНИЕ ВЫЖИГАНИЯ И ОТПЕЧАТЫВАНИЯ НЕПОДВИЖНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА МИШЕНИ СУПЕРОРТИКОНА

621.397.331.22

Показано, что непрерывное перемещение потенциального рельефа по мишени суперортикаона уменьшает выжигание мишени и увеличивает срок службы трубки. Обоснованы допустимые смещения электронного изображения в секции переноса. Рассмотрен простой способ стабилизации положения изображения на экране при движении потенциального рельефа по мишени.

Если, используя камеру на суперортикаоне, передавать несколько минут неподвижное изображение, а затем это изображение заменить другим, то первоначально передававшееся изображение будет просматриваться в негативе на фоне последующего в течение некоторого промежутка времени. Заметность этого мешающего изображения и время, в течение которого оно наблюдается, зависят от многих причин, в частности от типа трубки (конструкции, материала и технологии изготовления узла мишени), длительности передачи неподвижного объекта, освещенности на фотокатод, а также от содержания первоначального и последующего изображений.

Со временем способность трубки «печатать» при передаче неподвижных изображений увеличивается. Кроме того, если рассматривать на экране ВКУ всю мишень суперортикаона, проработавшего десятки часов в одной камере, то в центре мишени виден более темный (по сравнению с остальной мишенью) прямоугольник, соответствующий растру, непрерывно коммутируемому пучком электронов. Со временем рабочий участок мишени становится все более темным, что в большинстве случаев является определяющим для того, чтобы считать трубку вышедшей из строя. Это явление обычно называют «выжиганием» мишени.

Как выжигание, так и способность трубки отпечатывать на мишени неподвижные изображения, объясняют электролизом, происходящим между сторонами мишени в процессе ее зарядно-разрядного цикла, поскольку стекло, из которого изготавливаются мишени трубок, обладает ионной проводимостью. Можно уменьшить эффект печатания на мишени, обеспечив плавное,

медленное и непрерывное перемещение потенциального рельефа по мишени по траектории, близкой к круговой. При таком перемещении электронного изображения на каждой точке мишени накапливается заряд (в последовательные по моменту наблюдения отрезки времени), соответствующий освещенности не одной и той же точки объекта, а смежных с ней. При этом уменьшится интенсивность отпечатка на мишени.

Устройство, обеспечивающее перемещение потенциального рельефа по мишени при передаче неподвижных объектов, обычно называют орбитером. Из-за эффекта перераспределения вторичных электронов на мишени наиболее сильно отпечатываются границы объектов. При работе орбитера участки потенциального рельефа с максимальной разностью потенциалов (зона краевого эффекта) непрерывно смещаются, что уменьшает на этих участках мишени интенсивность процесса, который вызывает появление отпечатка, а также способствует ускорению стирания отпечатка на границах объектов.

Если же распространить эти рассуждения на все время работы трубки в камере, то можно говорить об уменьшении интенсивности процессов отпечатывания и стирания по всей площади мишени. Заметность отпечатка на мишени, образующегося от крупных деталей, также уменьшается, так как в сигнале отпечатка при включенном орбитере отсутствуют резкие переходы. По этой же причине сигнал отпечатка при включенном орбитере перестает быть заметным за время, в 3—4 раза меньшее обычного. Таким образом, орбитер не только улучшает эксплуатационные возможности камеры по передаче неподвижных объектов, но и способствует продлению

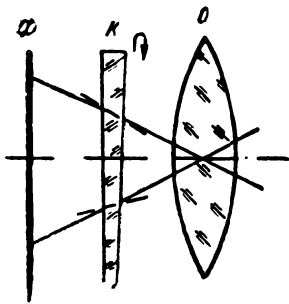


Рис. 1. Схема орбитера с оптическим клином (призмой):

Ф — фотокатод; К — оптический клин; О — объектив

срока службы суперорбитрона. По данным, встречающимся в зарубежной печати, увеличение срока службы суперорбитрона является основным параметром, который характеризует преимущества камеры с орбитером.

Осуществить движение по мишени потенциального рельефа, образующегося от неподвижного по отношению к камере объекта, можно либо движением оптического изображения относительно неподвижного фото катода, либо перемещением электронного изображения в секции переноса суперорбитрона. Движение оптического изображения наиболее просто осуществляется посредством оптического клина (рис. 1), который вращается в плоскости, перпендикулярной оптической оси системы объектив — трубка. Однако применение этого способа допустимо лишь в тех случаях, когда возможно располагать оптический клин в параллельном или близком к параллельному пучке лучей. Если же это условие не будет выполнено, то наблюдается уменьшение четкости изображения тем большее, чем больше угол при вершине оптического клина и угол зрения объектива.

Движение электронного изображения по мишени можно осуществить, используя вращающееся магнитное поле в секции переноса. С этой целью на фокусирующей катушке магнитной системы располагают две пары дополнительных катушек, обмотки которых питаются синусоидально изменяющимися токами. Фазы токов в обмотках должны быть сдвинуты примерно на 90° для получения орбиты, близкой к круговой. Направление магнитных потоков обеих пар катушек должны быть перпендикулярны друг к другу.

Несомненно, наблюдатель при передаче статических объектов сможет заметить перемещение объекта по экрану при вклю-

ченном орбитере, особенно в тех случаях, когда близко к краям изображения имеются запоминающиеся детали, которые могут служить ориентиром.

Чтобы обеспечить практически полную незаметность перемещения электронного изображения по мишени, необходимо синхронно и синфазно сдвигать считывающий растр в ту же сторону и на такую же величину, на которую смещается потенциальный рельеф по мишени. Для обозначения такого устройства можно предложить термин «стабилизатор положения» или просто «стабилизатор».

В большинстве последних образцов передающих камер зарубежных фирм введен орбитер, и лишь некоторые камеры (например, камера ТК-12 фирмы RCA) снабжены стабилизатором положения.

Размеры орбиты

Чем больше будет смещаться электронное изображение на мишени, тем меньше возможность появления отпечатка от более крупных деталей. Поэтому размеры орбиты следует определить, исходя из допустимых смещений электронного изображения. Как показывают измерения, размеры орбиты определяются главным образом расфокусировкой изображения на краях, которая появляется при смещениях электрон-

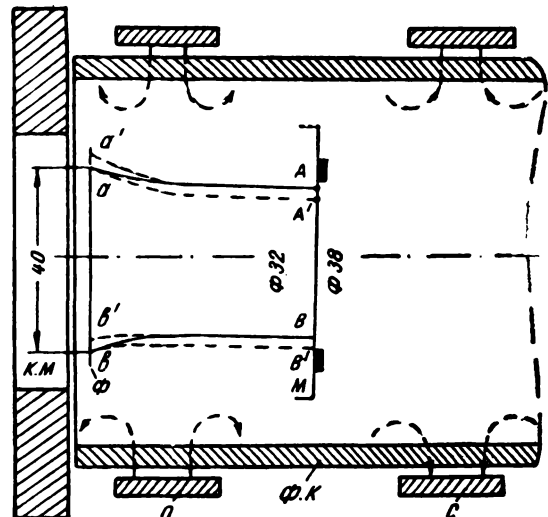


Рис. 2. Схема секции переноса:

Ф — фотокатод; М — мишень; Ф.К. — фокусирующая катушка; О — катушка орбитера; С — катушки стабилизатора; К.М. — катушка масштабирования

ного изображения в секции переноса. Действительно, как поперечная, так и продольная составляющие поля катушек орбитера (рис. 2) нарушают условия одновременности фокусировки изображения на мишени. Причем наиболее сильно это нарушение условий фокусировки наблюдается на том крае изображения, который при смещении оказывается дальше от центра электронно-оптической системы.

На рис. 3 приведена импульсно-частотная характеристика суперорбитрона при отсутствии смещения. Характеристика снята при освещенности на фотокатоде, вдвое превышающей освещенность, соответствующую точке загиба световой характеристики.

При испытаниях использовались таблица 0249 (изготовленная фотоспособом на матовой бумаге) и объектив «Гелиос-40» при относительном отверстии 1:8—1:11. Неравномерность частотной характеристики измерительного канала в полосе частот до 7 Мгц не превышает 10%. Индексы Б7 и Д2 на рис. 3 соответствуют характеристикам для правого верхнего и левого нижне-

го углов. Как показали измерения, проводившиеся на различных трубках и различных камерах, характеристики, приведенные на рис. 3, а, можно считать соответствующими подавляющему большинству трубок ЛИ-201 и магнитных систем. У трубок, проработавших 150—200 час, наблюдается уменьшение сигнала на отметке 400 примерно в 1,3—1,8 раза. Трубки с очень малым расстоянием сетка—пленка ($10 \div 15$ мкн) не имеют подъема на отметке 100 и 200.

Чтобы оценить действие смещающего поля, были сняты импульсно-частотные характеристики для центра и краев поля при различных смещениях электронного изображения. Результаты этих измерений для секции переноса приведены на рис. 3, б, где по оси ординат отложены значения сигнала на отметке 400 по вертикальному клину таблицы 0249 в точках, соответствующих центру и углам Б7 и Д2 при различных смещениях электронного изображения относительно мишени. Величина смещения выражена в процентах от диагонали изображения. При снятии характеристик при смещении изображения катушками орбитера изображение таблицы возвращалось в исходное положение на экране ВКУ соответствующими поворотами камеры. Величины сигналов в центре и углах Б7 и Д2 для одного значения смещения для наглядности соединены между собой. Эти кривые подтверждают, что нарушение происходит на одном из краев изображения. Это объясняется тем, что при смещении (рис. 2) длина пути электронов aA изменяется больше, чем bB и, кроме того, электроны траектории $a'A$ двигаются в продольном фокусирующем магнитном поле, напряженность которого изменяется сильнее, чем напряженность фокусирующего поля траектории $b'B$. Изменение напряженности фокусирующего поля происходит, в частности, из-за неодинакового направления продольной составляющей поля рассеивания катушек орбитера по диагонали в направлении смещения.

Интересно отметить, что наблюдаемое изменение сигнала на отметке 400 при смещении 4% не вызывает еще изменения визуальной оценки четкости, хотя незначительное визуальное

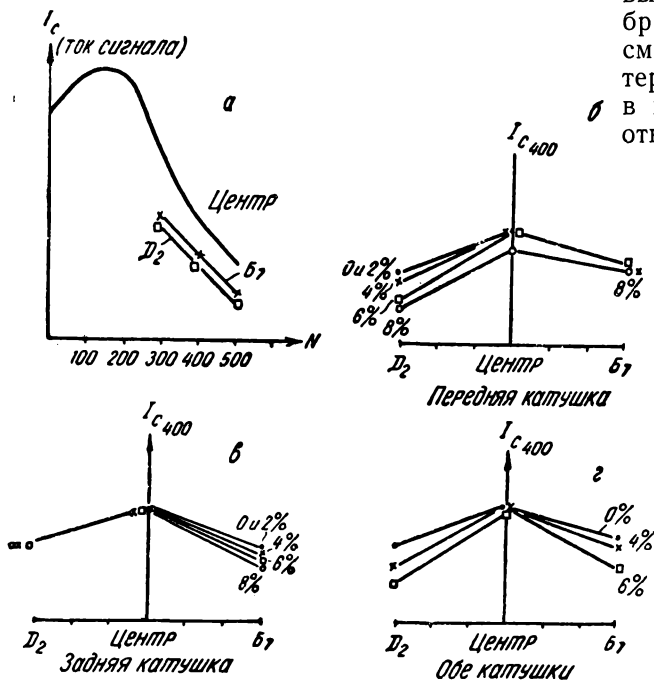


Рис. 3. Уменьшение размаха сигнала от мелких деталей при смещении электронного изображения в секции переноса и раstra в секции считывания:

а — исходная импульсно-частотная характеристика суперорбитрона; в центре и углах изображения; б, в и г — сигнал на отметке 400 по вертикальному клину таблицы 0249 в центре и углах Б7 и Д2 при смещении изображения (б — в секции переноса; в — в секции считывания; г — одновременно в секции переноса и секции считывания)

ухудшение резкости клина наблюдается. Визуально четкость по таблице 0249 для кривых рис. 3 при смещениях до 3—4% составляет в центре 600, а в углах 550—600. Таким образом, размеры орбиты не могут превышать 3—4% от диагонали кадра, и размеры ее определяются падением сигнала от мелких деталей, которое имеет место при смещении электронного изображения в секции переноса. Что касается изменения геометрических искажений изображения, то эти изменения хотя и происходят, но отличаются у различных экземпляров трубок и систем как по величине, так и по характеру.

Геометрические искажения изменяются на величину не более 0,25—0,5% при смещении электронного изображения в пределах 3—4% от диагонали.

Воспользовавшись приведенными рассуждениями, можно сделать вывод о целесообразности симметричности орбиты точки изображения относительно ее исходного положения. Действительно, если ухудшение четкости начинает наблюдаться при смещениях электронного изображения на величину, составляющую 4% от диагонали кадра, и если орбита точки будет симметрична относительно ее исходного положения, то величина смещения электронного изображения будет составлять $\pm 2\%$, а следовательно, ухудшение четкости при тех же размерах орбиты вообще не будет наблюдаться при той же эффективности работы орбитера. При таких размерах орбиты и периоде орбиты 1 мин для наблюдателя не представляет труда заметить движение изображения по экрану приемной трубки. Уменьшить размеры орбиты, чтобы обеспечить незаметность работы орбитера, нельзя, так как при этом будет понижаться эффективность его работы.

Поэтому приходится либо мириться с некоторой заметностью работы орбитера для зрителя при передаче неподвижных объектов, либо вводить систему стабилизации положения изображения.

Стабилизация положения

Введение системы стабилизации положения не только не уменьшает эффективности работы орбитера, но даже, наоборот, дает основание ожидать дополнительное

увеличение срока службы трубки из-за уменьшения эффекта выжигания раstra в секции считывания. Несомненно, целесообразность введения всякого рода дополнительных устройств (в данном случае системы стабилизации) определяется тем, насколько просто решается поставленная задача. Было замечено, что поле рассеивания катушек орбитера, расположенных в секции переноса, несколько смещает растр секции считывания. Причем смещение раstra и смещение электронного изображения в секции переноса, вследствие противоположного направления движения электронов в этих секциях, происходит в противоположные стороны. Так, при длине катушки орбитера 55 мм, при полностью снятом экране катушки фокусировки и расположении катушки орбитера вплотную к передней торцовой части катушки фокусировки смещение раstra в секции считывания составляет примерно 30÷40% от смещения электронного изображения по мишени.

Оказалось, что, передвигая катушку орбитера к хвосту катушки фокусировки, можно найти положение, при котором катушка орбитера осуществляет смещение только раstra в секции считывания. Величина перемещения раstra (или, иначе говоря, чувствительность катушки) в секции считывания на 30% меньше величины перемещения электронного изображения, т. е. чувствительности той же катушки, если расположить ее в секции переноса.

Таким образом, для обеспечения незаметности работы орбитера для зрителя можно расположить в районе секции считывания катушку стабилизатора положения, аналогичную катушке орбитера. Питание катушек может осуществляться последовательно с одного выхода. Такое решение является простым и вместе с тем достаточно гибким для того, чтобы его можно было использовать с любым вариантом выполнения схемы, вырабатывающей токи для питания катушек. Этого нельзя сказать о способе стабилизации положения, при котором смещение раstra осуществляется изменением тока центровок в основных отклоняющих катушках секции считывания.

Неудобство последнего способа стабилизации положения заключается в том, что выходное сопротивление схемы орби-

тера должно быть существенно малым, чтобы не увеличивать суммарное сопротивление в цепи основных катушек.

Кроме того, выход схемы орбитера должен питать две конструктивно разные системы отклонения: основные катушки отклонения и катушки орбитера.

На рис. 3,б показано, как изменяется глубина модуляции на отметке 400 в центре и углах изображения при смещении раstra в секции считывания полем катушки стабилизатора. Причем, как показывают измерения, при одинаковых величинах смещения более существенно ухудшение четкости в секции переноса. Суммарное действие катушек орбитера и стабилизатора на четкость показано на рис. 3,г. То, что четкость при действии катушки орбитера и стабилизатора ухудшается в противоположных углах, можно выяснить при рассмотрении рис. 2, где исходные изображения $ав$ и $АВ$ на фотокатоде и мишени соответственно. При смещении изображения катушкой орбитера точке $а$ фотокатода на мишени соответствует точка $А'$, а точке $в — В'$.

Как было указано выше, при снятии характеристик рис. 3 при наличии смещения мы поворачиваем камеру так, чтобы изображение на ВКУ не изменилось (т. е. чтобы при наличии смещения изображение на мишень попадало в точки $А$ и $В$, следует камеру повернуть так, чтобы таблица на фотокатоде заняла положение $а'в'$. При этом ближе к краю электронно-оптической системы оказывается угол $а'$, а следовательно, в нем может наблюдаться ухудшение четкости.

Катушки стабилизатора в секции считывания ориентированы так, чтобы поле этих катушек смещало растр из исходного положения $АВ$ в положение $А'В'$. А при этом в наиболее неблагоприятных условиях, т. е. ближе к краю линзы (в данном случае секции считывания), оказывается точка, соответствующая углу $в$. Кроме того, ухудшение четкости при действии стабилизирующей катушки может наблюдаться за счет проникновения поля ее рассеивания в область электронного прожектора, т. е. за счет искажения поля корректирующих катушек.

Таким образом, размеры орбиты определяются расфокусировкой на краях. Смещение изображения от исходного положе-

ния как в секции переноса, так и в секции считывания не должно превышать 2—3% во избежание указанной расфокусировки. При орбите, симметричной относительно ее исходного положения, размеры орбиты могут быть увеличены до 3—5% без каких-либо потерь в качестве изображения.

Масштабирование и орбитер

В камере КТ-27 катушка масштабирования занимает место на магнитной системе, которое должно быть занято катушкой орбитера. Поэтому катушка масштабирования была изменена так, что теперь она крепится к торцу катушки фокусировки и не заходит на нее (см. рис. 2). При определении допустимых размеров орбиты было замечено, что расфокусировка на краях при смещениях в секции переноса сильно зависит от коэффициента переноса. Дело в том, что с целью большего использования площади фотокатода трубки можно, пропуская ток через катушку масштабирования в направлении, при котором напряженность магнитного поля у фотокатода уменьшается, получить вместо обычного коэффициента переноса $0,78 \div 0,8$ коэффициент переноса $0,72 \div 0,74$.

Предполагалось, что, поскольку при коэффициенте переноса $0,72 \div 0,74$ объектив и фотокатод при том же размере раstra на мишени используются лучше (размер изображения на фотокатоде при этом увеличивается до 26×35 мм), то и четкость изображения в центре и на краях будет улучшаться. Но, как показывают измерения, значение коэффициента переноса $0,78 \div 0,82$ является оптимальной величиной (см. рис. 4). Аналогичные данные получаются на различных экземплярах трубок. Причем оптимальность значения коэффициента переноса определяется также допустимыми размерами орбиты в секции переноса. При значениях коэффициента переноса $0,72 \div 0,74$ ухудшение четкости на краях начинает быть заметным уже при 1,5—2% смещениях электронного изображения в секции переноса. Поэтому при введении орбитера в камеры следует иметь в виду, что использование обратного тока в катушке масштабирования ухудшает равномерность четкости по полю из-за уменьшения глубины модуляции в углах. Оптимальный коэффициент переноса равен

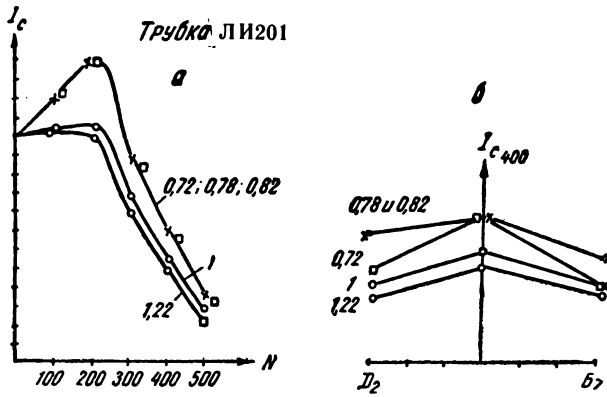


Рис. 4. Изменение размаха сигнала от мелких деталей при изменении коэффициента переноса. а — импульсно-частотная характеристика для центра изображения; б — размах сигнала на отметке 400 в центре и углах Б7 и D2 при изменении коэффициента переноса

0,78—0,82. При увеличении коэффициента переноса до 1 и 1,2 (при неизменных размерах раstra на мишени) наблюдается некоторое улучшение равномерности четкости по полю за счет снижения глубины модуляции в центре; уменьшение коэффициента переноса до 0,72 заметно уменьшает допустимые размеры орбиты.

Орбитер с использованием селсина

Известно, что на выходе селсина при равномерной скорости вращения ротора могут быть получены три напряжения, ам-

плитуды огибающих которых сдвинуты на угол 120° друг к другу. Чтобы получить два синусоидальных напряжения с периодом, равным времени одного оборота ротора, можно применить синхронное детектирование. Это означает, что на детектор следует подать сумму двух напряжений: опорного и напряжение с обмоток селсина (рис. 5).

На выходе фильтров RC в такой схеме получаются синусоиды с периодом, равным времени одного оборота ротора селсина и сдвинутые по фазе на угол, немного меньший 120°. К выходу фильтров подключаются две пары катушек. Траектория движения точки имеет форму эллипса и несимметрична относительно ее исходного положения (рис. 6, кривая 2).

Основным недостатком данной схемы орбитера являются сравнительно большой вес, крупные габариты и несимметричность орбиты. Вес устройства с учетом веса экрана селсина составляет 2÷2,5 кг. Это затрудняет установку орбитера, выполненного по данной схеме в самой камере. Орбитер может располагаться в аппаратной, а питание катушек орбитера и стабилизатора в этом случае производится по трем-четырем жилам камерного кабеля.

Орбитер камеры КТ-27

Схема орбитера приведена на рис. 7. Орбитер, выполненный по данной схеме, имеет малые габариты и вес, что позволяет

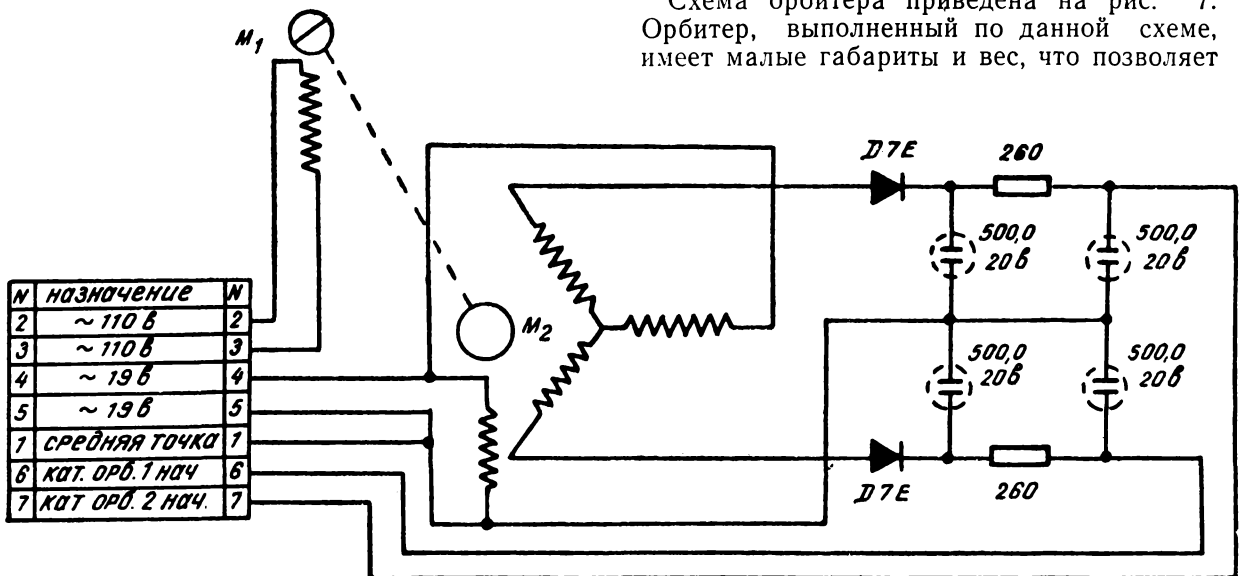


Рис. 5. Схема орбитера на селсине BC-404 А: М₁ — двигатель синхр. 110 в; СД-2, М₂ — селсин BC-404 А

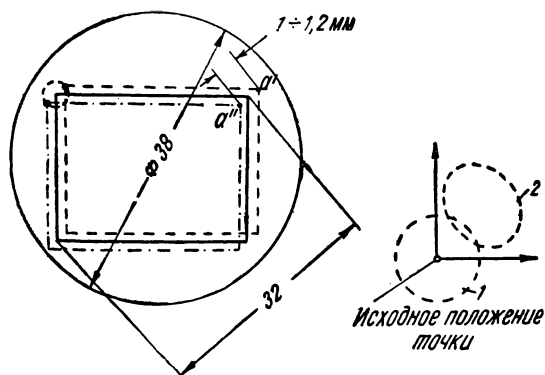


Рис. 6. Симметричность орбиты точки

устанавливать его в камерах КТ-6 и КТ-27, выпущенных промышленностью без орбитера. Уменьшение габаритов достигнуто за счет применения малогабаритного селсина, фильтрации несущей частоты на значительно большей нагрузке ($1,5 \div 2 \text{ ком}$, вместо 100 ом в схеме рис. 5). Граничные испытания схемы рис. 7, проведенные в диапазоне температур от -40°C до $+70^\circ\text{C}$, при изменении коэффициента усиления триодов по току от 9 до 20, при допуске на величину используемых сопротивлений $\pm 10\%$ показали, что схема работоспособна во всем диапазоне граничных испытаний.

Изменение постоянной составляющей

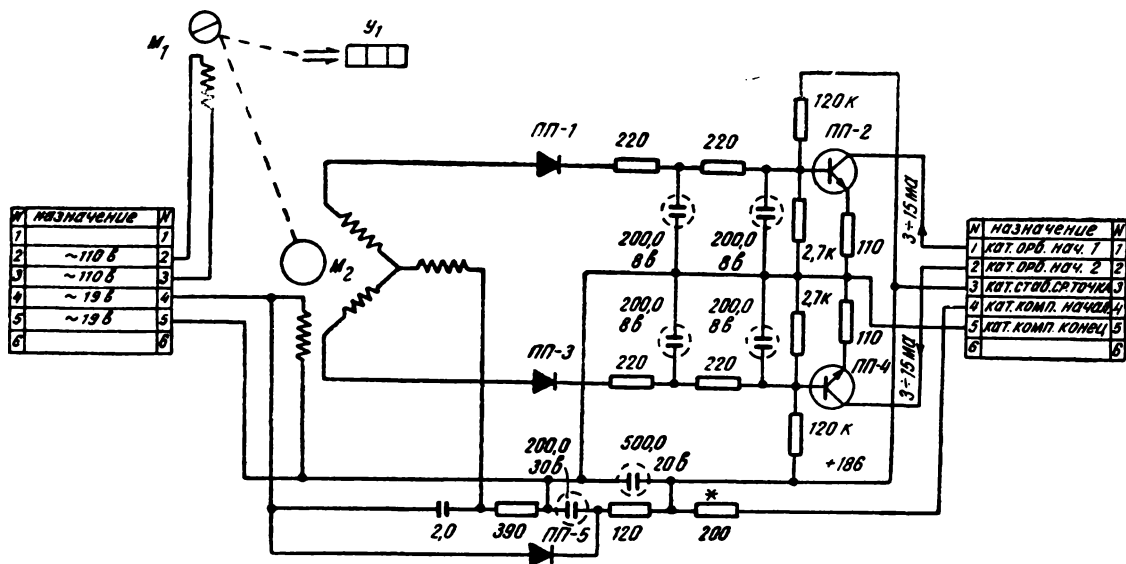


Рис. 7. Схема орбитера камеры КТ-27:

M_1 — двигатель синхр. СД-2; M_2 — селсин БС-3; Y_1 — счетчик велосип. СЧ-1; ПП-1 — диод Д-102; ПП-2 — триод П-103; ПП-3 — диод Д-102; ПП-4 — триод П-101; ПП-5 — диод Д7Г

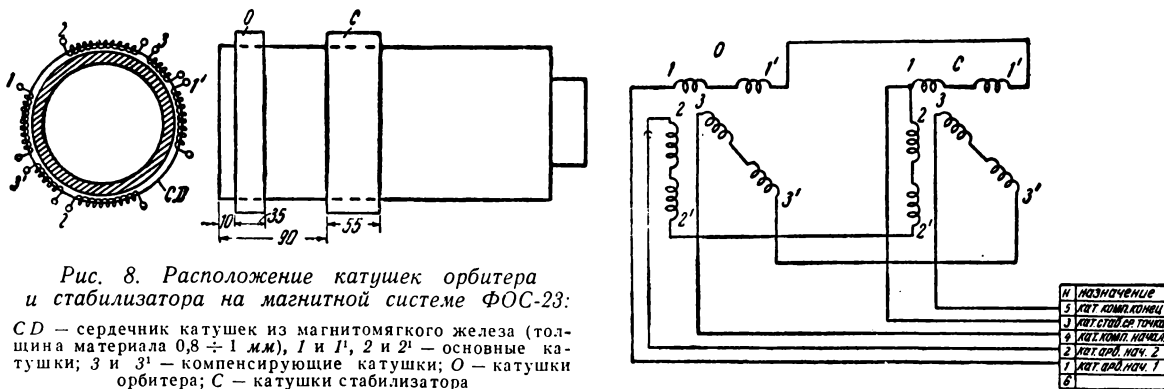


Рис. 8. Расположение катушек орбитера и стабилизатора на магнитной системе ФОС-23:

СД — сердечник катушек из магнитомягкого железа (толщина материала $0,8 \div 1 \text{ мм}$), 1 и 1', 2 и 2' — основные катушки; 3 и 3' — компенсирующие катушки; O — катушки орбитера; C — катушки стабилизатора

магнитного поля основных катушек, которое наблюдается при изменении температуры, вызывает смещение орбиты, не превышающее 1—1,5% от диагонали кадра.

Изменение напряжения питающей сети в пределах $\pm 15\%$ изменяет размеры орбиты в тех же пределах. Наличие компенсирующей катушки, которая питается от того же выпрямителя, что и основная схема, не изменяет симметричности орбиты (см. рис. 6, кривая 1), несмотря на изменение по-

стоянной составляющей в основных катушках при колебаниях напряжения сети.

Искажения формы орбиты не наступает. Схема может быть использована как для последовательного питания катушек орбитера и катушек стабилизатора, так и для питания только катушек орбитера, если по каким-либо причинам установка катушек стабилизатора невозможна. Расположение катушек орбитера и стабилизатора показано на рис. 8.

В. А. РАБИНОВИЧ

ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ МЕТОДЫ И УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ БЛЮМИНГОВ

621.397.9 : 621.771 — 52

Рассматриваются различные телевизионные методы и устройства автоматического управления механизмами блюмингов.

В проекте блюминга 1300 (Уралмашзавод) предусматривается эффективная телевизионная система контроля потока металла и комплексная автоматизация всех механизмов, начиная с приемного рольганга и кончая уборочной частью стана.

Система телевизионного контроля, охватывающая пролет нагревательных колодцев, район кольцевой слиткоподачи и все остальные районы блюминга, дает возможность главному диспетчеру блюминга координировать работу всех участков.

В эту систему включены две шестикамерные диспетчерские телевизионные установки типа ПТУ-102 и шестнадцать технологических телевизионных установок ПТУ-101. Диспетчерские установки предназначены для избирательного обзора производственных ситуаций на различных участках блюминга. Технологические уста-

новки предназначены для непрерывного наблюдения за отдельными участками технологического процесса на блюминге.

Участие оператора в системе управления существенно ограничивает ее пропускную способность, так как при больших скоростях процесса прокатки слитков оператор не успевает воспринимать всю необходимую информацию и реагировать на нее. Поэтому для обеспечения максимальной производительности блюминга нужны автоматические самонастраивающиеся системы управления.

Основным элементом такой системы управления является обычная вычислительная машина, в блок памяти которой вводится специальная программа. Эта машина, связанная с соответствующими датчиками, способна мгновенно перерабатывать по сложным алгоритмам получаемую от

них информацию и отыскивать оптимальные параметры процесса. Оптимальные значения регулируемых величин, вычисленные машиной, должны поступать на входы соответствующих регуляторов.

Проработка алгоритмов управления, составленных для различных механизмов блюминга, показывает, что эффективно работающие системы автоматического управления можно создать лишь при наличии датчиков, способных обеспечить получение надежной, точной и достаточно полной информации, содержащейся в изображении прокатываемого металла.

Имеющиеся на блюминге фотореле не способны снять эту информацию [1].

Такая информация может быть получена с помощью телевизионных методов, которые можно разделить на три группы:

1) методы автоматического определения геометрических размеров проката;

2) методы автоматического контроля формы слитков и определение их положения на рольганге;

3) методы автоматического обнаружения дефектов раскатанных слитков.

Телевизионные методы автоматического определения линейных размеров металла

В основе известных методов телевизионного контроля размеров лежит измерение длительности П-образных импульсов сигнала изображения контролируемого объекта или сравнение этих импульсов с эталонным сигналом.

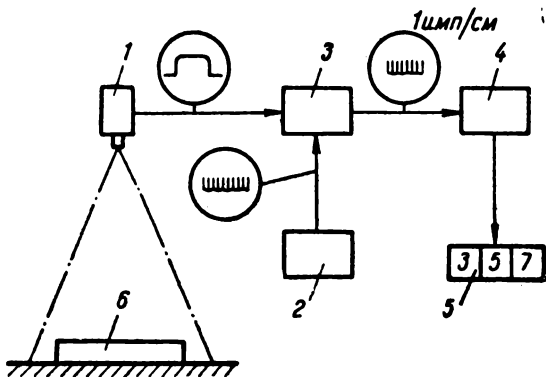


Рис. 1. Блок-схема телевизионного устройства для измерения линейных размеров по время-импульсному методу.

1 — передающая камера, 2 — генератор мерных импульсов, 3 — селектор импульсов, 4 — счетчик импульсов, 5 — цифровое табло, 6 — контролируемая полоса

В 1950 г. было запатентовано телевизионное устройство для измерения линейных размеров по время-импульсному методу [2]. В этом устройстве длительность П-образного импульса, соответствующего контролируемому размеру, измерялась наложением на видеосигнал мерных импульсов от генератора стандартных сигналов.

На рис. 1 показана блок-схема такого устройства. Передающая камера, в поле зрения которой проходит контролируемая полоса, вырабатывает в процессе однострочной развертки изображения полосы, П-образные импульсы. Эти импульсы используются в качестве «ворот» для мерных импульсов, следующих с определенной частотой. Количество мерных импульсов, прошедших через эти «ворота», определяет длительность П-образного импульса.

Если известна цена мерных импульсов в единицах длины, например, 1 импульс на 1 см, то счетчик импульсов, включенный на выходе установки, покажет контролируемый размер в сантиметрах. Длительность П-образных импульсов, соответствующих ширине полосы, может быть измерена также с помощью стрелочного прибора, проградуированного непосредственно в единицах длины и реагирующего на среднюю составляющую последовательности импульсов [3].

Точность описанного метода измерения сравнительно невелика (порядка $\pm 2\%$ от контролируемого размера), так как она зависит от разрешающей способности телевизионной системы, от нелинейности разверток, а также от геометрических искажений, вносимых передающей трубкой. В настоящее время можно получить развертку с нелинейностью, не превышающей 1—2%. Однако это достигается за счет больших усложнений схемы и снижения надежности. В случае однострочной развертки такая нелинейность приведет к заметным ошибкам измерения линейных размеров. При построчной развертке ошибки измерения возрастают за счет искажений, вносимых передающей трубкой. В случае спиральной развертки, нелинейность которой практически неустранима, ошибки измерения будут еще больше [4].

Само собой разумеется, что рассмотренный способ измерения требует стабильности питающих напряжений. При требуемой точности измерения в 1% стабильность

источника питания должна быть не менее 0,1% от номинального напряжения.

С целью уменьшения ошибок измерения из-за нелинейности и нестабильности разверток предложено использовать в качестве генератора мерных импульсов электронно-лучевую трубку типа моноскоп, выполненную на базе передающей трубки, используемой в передающей камере измерителя длины. На сигнальную пластину этого моноскопа нанесены мерные штрихи, пересекающие линию развертки. При питании моноскопа от общего с передающей трубкой генератора развертки он будет вырабатывать мерные импульсы, каждый из которых будет иметь определенную цену в единицах длины независимо от линейности и нестабильности развертки.

Возможно совмещение передающей трубки с моноскопом в одном баллоне. С этой целью может быть использована передающая трубка с двумя развертывающимися лучами.

При одновременной однострочной развертке двумя лучами изображений измеряемого раската и масштабной сетки (трафарета), спроецированных одно над другим на фотослой передающей трубки, можно получить на ее выходе П-образный импульс, пропорциональный длине измеряемого раската, и масштабные (мерные) импульсы, калибрующие этот сигнал. В этом случае нелинейность и нестабильность развертки не повлияют на точность измерения длины, которая будет ограничиваться лишь разрешающей способностью передающей трубки.

Погрешности измерения из-за нелинейности развертки и геометрических искажений раstra могут быть полностью устранены при использовании какого-либо оптического трафарета, например штриховой маски, нанесенной или спроецированной на фотослой телевизионной передающей трубки.

При таком способе измерений длины горячего раската его проекция на фотослой трубки оказывается разбитой на равные дискретные отрезки, расположенные вдоль линии развертки, а строчный сигнал вырабатываемый трубкой в процессе развертки — на соответствующее число электрических импульсов, равное числу дискретных отрезков проекции раската. Другими словами, передающая трубка в этом случае

используется в качестве преобразователя размеров проекции измеряемого тела в пропорциональное ей число электрических импульсов.

Любое изменение скорости сканирования сопровождается в этом случае лишь изменением длительности и частоты следования мерных импульсов, число которых за период развертки остается неизменным независимо от величины нелинейности развертки и характера геометрических искажений.

На рис. 2 приведена блок-схема телевизионного измерителя длины, в котором используется передающая трубка, работающая в режиме однострочного разложения и снабженная оптическим трафаретом. Схема вырабатывает дискретную информацию о длине раската. Такой измеритель проще устройств, использующих время-импульсный метод измерения, и обеспечивает более высокую точность измерения.

Дальнейшее повышение точности измерений за счет увеличения числа отрезков проекции измеряемого тела на фотослой передающей трубки ограничивается ее разрешающей способностью.

Увеличение числа отрезков без усовершенствования передающей трубки приводит к апертурным искажениям, характеризующимся уменьшением амплитуды и искажением формы импульсов, вырабатываемых трубкой.

Однако усовершенствование передающих трубок, связанное с уменьшением их апертур и увеличением размеров фотослоя, является довольно сложной задачей.

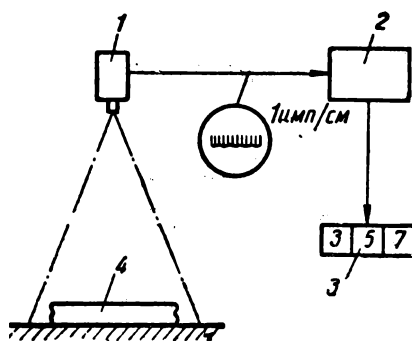


Рис. 2. Блок-схема телевизионного измерителя длины горячего раската:

1 — передающая камера, 2 — счетчик импульсов, 3 — цифровое табло, 4 — контролируемый горячий раскат

Возможно значительное увеличение точности измерений в случае использования в качестве оптического трафарета так называемой волоконной, или нитевой, оптики, светопроводы которой с одной стороны расположены вплотную друг к другу вдоль проекции измеряемого тела, а с другой стороны разведены вдоль линии построочной или спиральной развертки на расстояния не менее одной апертуры трубки друг от друга.

При таком способе измерений передающая трубка также используется в качестве преобразователя величины проекции измеряемого тела в пропорциональное ей число импульсов, причем точность измерений не ограничивается разрешающей способностью трубки, а определяется лишь числом светопроводов, уложенных на ее фотослое вдоль линии развертки. В известных случаях применения волоконной оптики число светопроводов, укладываемых на фотослое передающих трубок, достигает нескольких десятков тысяч [5, 6].

Кроме того, использование такого волоконного трафарета позволяет преобразовать величину проекции измеряемого тела в дискретный сигнал, практически без потери информации, так как светопроводы на переднем конце трафарета прижимаются

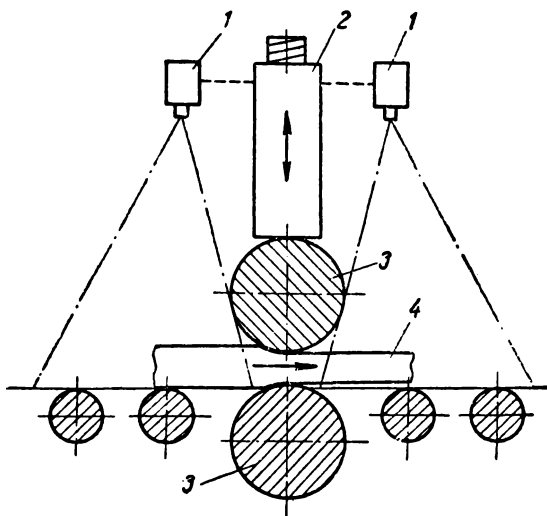


Рис. 3. Способ устранения ошибки измерения длины непрокатанной части слитка из-за изменения его толщины:

1 — передающая камера, 2 — нажимное устройство прокатной клетки, 3 — валки прокатной клетки, 4 — раскатываемый слиток

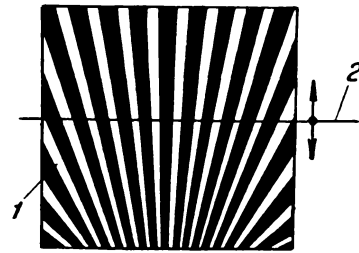


Рис. 4. Функциональная карта, нанесенная на сигнальную пластину моноскопа:

1 — сигнальная пластина, 2 — линия развертки

настолько плотно друг к другу, насколько это позволяет толщина оптической изоляции волокон. Точность измерений будет в этом случае по крайней мере на один порядок выше, чем при использовании обычных трафаретов в виде штриховой маски.

При измерении длины блюмов или слябов, толщина которых изменяется в больших пределах, могут возникнуть довольно большие ошибки из-за изменения толщины. С целью устранения этих ошибок, связанных с изменением расстояния до измеряемого раската, передающую камеру можно перемещать по высоте вместе с верхним валком прокатного стана (рис. 3). Очевидно, что в этом случае расстояние от камеры до верхней грани раскатываемого слитка, а следовательно, и размеры проекции на фотослое передающей трубки не зависят от толщины слитка.

В тех случаях, когда перемещение камеры по высоте затруднено, возможно использование в камере объектива с переменным фокусным расстоянием. Фокусное расстояние, а следовательно, и угол зрения такого вариообъектива могут автоматически меняться с помощью серводвигателя под действием сигналов датчика положения верхнего валка прокатной клетки.

Возможно также использование моноскопа, на сигнальную пластину которого нанесена функциональная карта в виде сходящихся клиньев (рис. 4). При перемещении линии развертки вдоль этих клиньев под действием сигналов датчика положения верхнего валка прокатной клетки моноскоп вырабатывает за период развертки различное число мерных импульсов, так что цена каждого мерного импульса в единицах

длины остается неизменной, несмотря на изменение величины проекции раската различной толщины.

Для повышения точности измерений больших длин раската можно использовать метод двух передающих камер, заключающийся в следующем: две передающие камеры устанавливаются над рольгангом так, что в поле зрения каждой из них попадает соответствующий край измеряемого раската и нижние кромки его торцов, совпадающие с плоскостью рольганга (рис. 5).

Передающие трубки преобразуют величины проекций краев раската в пропорциональное им число электрических импульсов, поступающих затем в счетчик, в котором они суммируются с заданной величиной базы, равной минимально возможной длине раската. При таком способе измерений исключается погрешность из-за изменения толщины раската, так как размеры проекции краев раската на фотослое трубок определяются лишь положением краев раската в зоне измерения и не зависят от его толщины.

Информация о скорости слитка на рольганге или в валках прокатной клети может быть получена как приращение за единицу времени дискретной величины, характеризующей положение края слитка в зоне измерения.

Точность измерения скорости в этом случае будет зависеть от периода развертки и от величины дискретности информации о положении края слитка, вырабатываемой телевизионным датчиком.

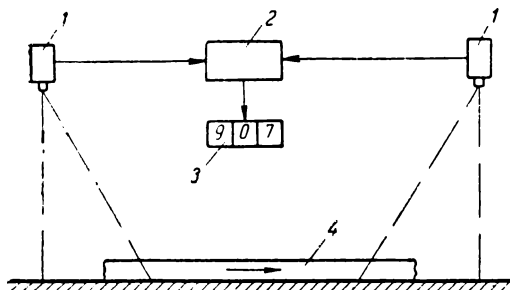


Рис. 5. Способ измерения длины горячего раската:

1 — передающая камера, 2 — суммирующее устройство, 3 — цифровой индикатор, 4 — контролируемый горячий раскат

Методы автоматического контроля формы слитков и определения их положения на рольганге

Полная автоматизация процесса прокатки на блюминге возможна лишь в случае создания автоматических телевизионных устройств, производящих опознавание слитков, поступивших на приемный рольганг и определяющих направление их конусности и положение на рольганге. Такие автоматические устройства имеют важное значение, так как ошибка при опознавании или неправильная подача слитков (широким концом или «на ребро») в прокатную клеть может вызвать тяжелую аварию — вплоть до поломки валков.

Опознавание типа слитка, имеющего определенные размеры и форму, может быть осуществлено в результате сопоставления информации, содержащейся в изображении слитка, с конечным набором информации о типах изложниц, заложенным в памяти вычислительной машины. Сопоставление ведется по совокупности признаков, определяющих форму и размеры слитка. В ряде случаев для контроля формы слитка достаточно сопоставить его максимальный и минимальный поперечные размеры с соответствующими размерами изложниц.

Для определения положения слитка на рольганге достаточно измерить слиток в плоскости, перпендикулярной его оси, и сравнить результаты измерений. С этой целью над приемным рольгангом устанавливают две передающие камеры с взаимноперпендикулярными оптическими осями, так чтобы образующие их углов зрения сходились в одной точке на плоскости рольганга (рис. 6), а расстояния камер от плоскости рольганга и плоскости линейки сталкивателя, которая проходит через точку пересечения образующих, были равны.

Отсчет осуществляется в момент прохождения линейки сталкивателя, сдвигающего слиток со слитковоза на приемный рольганг, через точку пересечения образующих углов зрения камер. При сравнении П-импульсов, выработанных камерами, в блоке вычитания образуется разностный сигнал, знак которого и определяет, как лежит слиток на рольганге — «плашмя» или «на ребро». Этот сигнал можно использо-

вать в качестве команды на «нулевую» кантовку слитка.

Очевидно, что изменение размеров сечения от одного слитка к другому не вызовет ложных срабатываний устройства, так

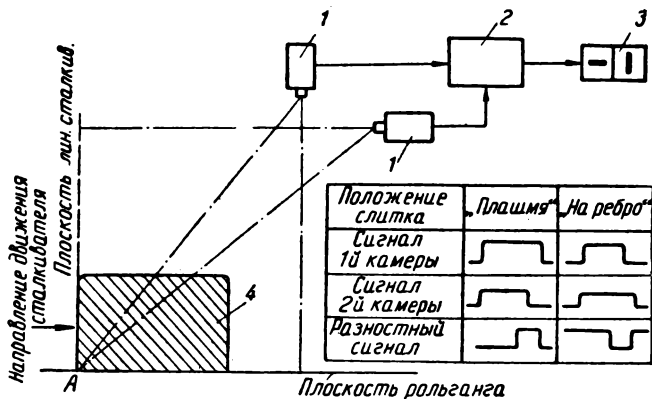


Рис. 6. Блок-схема телевизионного устройства для автоматического управления кантователем блюминга при «нулевой» кантовке:

1 — передающая камера, 2 — блок вычитания, 3 — индикатор положения слитка, 4 — сечение контролируемого слитка

как размеры проекции слитка на фотослой трубок в момент отсчета соответствуют размерам граней, соприкасающихся с рольгангом и линейкой сталкивателя.

Не менее важной информацией являются данные о направлении конусности слитка, выгуженного на приемный рольганг, т. е. о том, каким концом (широким или узким) движется слиток к прокатной клети. Такая информация может быть получена в результате замеров сечения слитка в двух плоскостях, перпендикулярных направлению его движения. О направлении конусности слитка можно при этом судить по знаку разности сигналов двух телевизионных датчиков, измеряющих эти размеры слитка. Вместо двух датчиков может быть использована одна передающая телевизионная трубка с двумя развертывающими лучами, работающая в режиме однострочного разложения. В зависимости от полярности разностного сигнала в схеме вырабатывается релейный импульс, используемый в системе управления поворотным столом механизма весов, на котором слиток разворачивается узким концом в сторону прокатной клети.

Для автоматического определения направления конусности может быть также

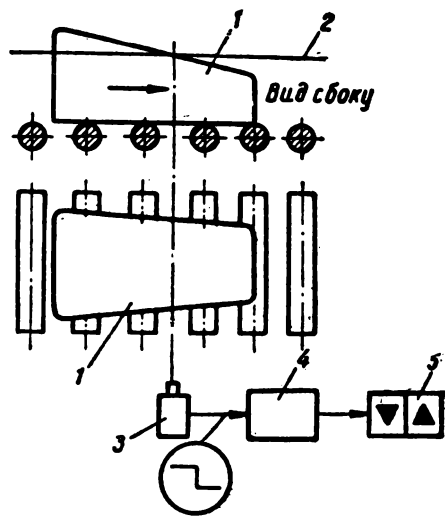


Рис. 7. Блок-схема телевизионного устройства для автоматического управления поворотным столом блюминга:

1 — контролируемый слиток, 2 — направление телевизионной развертки, 3 — передающая камера, 4 — блок усиления и дифференцирования сигнала, 5 — индикатор положения слитка

применена телевизионная развертка верхнего края слитка, строки которой направлены параллельно плоскости рольганга (рис. 7). Полярность перепада напряжения в сигнале строки, пересекающей изображение верхнего края слитка, указывает при этом на направление конусности слитка. С целью увеличения точности срабатывания индикатора конусности конусность слитка при проецировании его изображения на фотослой передающей трубки может быть подчеркнута с помощью анаморфотной оптики, растягивающей изображение слитка по вертикали.

Методы автоматического обнаружения дефектов

Комплексная автоматизация узла ножей блюминга невозможна без автоматического контроля пороков прокатанной заготовки и, в частности, дефектов от усадочной раковины в прибыльной части раската.

Глубину усадочной раковины в прибыльной части раската можно определить просвечиванием прокатанной заготовки жесткими рентгеновскими лучами, полученными с помощью линейного ускорителя или бетатрона [7]. Однако существующие ускорители

тели и бетатроны не приспособлены для просвечивания в потоке горячего раската толщиной 400—500 мм, а создание таких устройств для блюмингов является довольно сложной задачей. Кроме того, применение мощных ускорителей и бетатронов в существующих обжимных цехах выходит за рамки безопасности обслуживающего персонала цеха, обусловленные существующими нормами. Поэтому на первых блюмингах-автоматах остается процентная обрезь прибыльной части раскатанной заготовки. В этих случаях можно контролировать качество среза прибыльной части раската с помощью автоматического телевизионного дефектоскопа. Принцип действия такого дефектоскопа основан на построчной развертке изображения среза прибыльной части горячего раската и выделении из полного телевизионного сигнала импульсов дефектов от усадочной раковины.

С целью устранения ложных срабатываний дефектоскопа от сигналов, соответствующих краям сечения раската и рванинам, расположенным у этих краев, выделение импульсов дефектов ведется лишь с центрального участка сечения, на котором возможно появление дефектов от усадочной раковины. При переходе с одного сечения слитков на другое размеры и положение стробируемого участка изображения автоматически изменяются под действием сигналов датчика положения верхнего суппорта или нажимного устройства ножиц.

После разработки бетатронов для просвечивания горячих раскатанных заготовок сечением 400 × 400 мм можно будет связать передающую камеру телевизионного дефектоскопа с рентгенооптическим преобразователем и автоматически выдавать команду на остановку раската и точную обрезку его прибыльной части после получения информации о длине усадочной раковины в теле слитка.

Телевизионные датчики

Полная автоматизация блюмингов невозможна без датчиков, способных обеспечить получение точной и достаточно полной информации, содержащейся в изображении перемещающихся слитков. Выше было показано, что наиболее подходящими устройствами для съема такой информации являются телевизионные датчики.

Надежная круглосуточная работа автоматики стана и всех датчиков, выдающих информацию, является необходимым условием работы блюминга-автомата. Выход из строя одного из этих датчиков означает, что стан необходимо перевести на ручное управление.

Необходимо, чтобы датчики работали совершенно точно при непрерывных изменениях состояния проката. Излучение крупных слитков, блюмов и слябов, нагретых до температуры 1100—1300°С, весьма интенсивно (как в области желтого, так и в области красного) и достаточно для надежного возбуждения телевизионных датчиков. Однако при задержках и охлаждении проката до 900°С интенсивность желтого сильно падает и работа датчиков с передающими трубками, чувствительными к видимому излучению, становится неуверенной. Работа таких датчиков нарушается и при наличии на поверхности заготовок темных пятен окалины.

В условиях прокатного производства датчики работают при высоких температурах, в коррозионной атмосфере, при наличии пыли окислов железа и водяных паров. Кроме того, на блюмингах, так же как и на других станах, всегда имеется довольно высокий уровень помех, нарушающих нормальную работу автоматики.

Вышеизложенное определяет следующие общие требования к телевизионным датчикам:

1. Срок службы телевизионных датчиков должен быть достаточно большим, чтобы обеспечить надежную работу автоматики стана.

Датчики должны в течение нескольких месяцев работать круглосуточно без регулировки наладки, осмотра и профилактического ремонта.

2. Датчики должны быть работоспособны в условиях сильных колебаний скорости, положения и размеров проката, изменений его температуры и светимости, а также наличия темных пятен окалины на поверхности заготовок.

3. Датчики должны надежно работать в условиях высокой температуры в зоне измерения, колебаний температуры окружающей среды, при наличии паров воды, масла, пыли и окалины в месте установки.

4. Разрешающая способность датчиков должна быть достаточной для получения

точности порядка 0,5% от измеряемой величины.

5. Сигналы, поступающие от датчиков, выдающих информацию в счетно-решающие устройства, должны иметь дискретный характер и выдаваться в виде двоичного помехоустойчивого кода.

Датчики должны выдавать точную информацию, не зависящую от внешних возмущений.

6. Конструктивное выполнение датчиков должно быть пыле- и влагонепроницаемым и вибростойким. Датчики следует заключать в металлические кожухи с отполированной зеркальной поверхностью и с принудительным воздушным охлаждением.

В качестве преобразователей изображения металла в электрические импульсы в телевизионных датчиках могут быть использованы обычные или специальные передающие телевизионные трубки. Наиболее подходящей передающей трубкой для телевизионных датчиков является диссектор. Большой срок службы (до 40 000 часов), несложность регулировок и нечувствительность к колебаниям режимов делают эту передающую трубку незаменимой в условиях металлургического производства.

В ряде случаев для телевизионных датчиков нужны специальные диссекторы с развертывающей апертурой в виде щели или с несколькими развертывающими апертурами [8]. Чувствительность известных диссекторов достаточна в условиях блюминга, на котором светимость металла с температурой от 1100° до 1300°С очень велика.

Развертка диссекторов может быть построчной, спиральной или однострочной. В случае однострочной развертки целесообразно использовать специальные передающие устройства с большим сроком службы [9, 10]. Однако эти трубки для од-

нострочного разложения еще не вышли из стадии разработок и имеют пока низкую разрешающую способность, очень чувствительны к температурным изменениям.

В стадии разработки находятся и фотоимпульсные устройства, состоящие из ряда коммутуемых с помощью линий задержки и соединенных со счетчиком одним общим каналом связи [11].

Использование миниатюрных кремниевых фоточувствительных элементов в сочетании с волоконной оптикой позволяет создать надежные и точные телевизионные датчики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Левит А. Б., Телевизионная техника в системах автоматического управления производственными процессами, *Техника кино и телевидения*, 1962, № 1.
2. Anderson A., USA patent № 2674915.
3. Spiegel E. F., *Fernsehenwendungen für die Fertigungs-rationalisierung, Werkstatt und Betrieb*, 1958, № 5.
4. Сапрыкин К. В., Спиральная развертка с постоянной скоростью, *Техника кино и телевидения*, 1961, № 9.
5. Вейнберг В. Б., Применение волоконной оптики в фотографии, *Журнал научной и прикладной фотографии и кинематографии*, 1960, 5, № 5.
6. Вейнберг В. Б., Кольцевой светосборник для анализа и синтеза изображений, *Авт. свид. № 140091*.
7. Luckerath W., Fink K. and Flossman R., *Steel bloom piping continuous X-ray examination during rolling*, 1960, 33, № 10.
8. Бутслов М. М. и др., Диссектор для измерения и регистрации распределения освещенности изображений, *Авт. свид. № 125918*.
9. Кочергин С. И., Безвакуумное передающее устройство с однострочным разложением, *Авт. свид. № 131375*.
10. Кочергин С. И., Безвакуумное передающее телевизионное устройство для однострочного разложения, *Авт. свид. № 124464*.
11. Рабинович В. А., Фотонимпульсное устройство для измерения длины раската на станах горячей прокатки, *Авт. свид. № 144607*.

Об улучшении проекции панорамных фильмов

778.554.16

Напечатанная в журнале «Техника кино и телевидения» (№ 8 за 1962 г.) статья Г. К. Клименко «К вопросу о соединении смежных частей панорамного изображения» правильно намечает пути решения этой задачи. Статья содержит очень верное предложение:

«Для облегчения труда киномехаников и улучшения качества кинопоказа нужно предоставлять панорамным кинотеатрам такие фильмокопии, которые не требовали бы при показе фильма регулировки стыкования смежных частей панорамного изображения».

Поддерживая это предложение, мы хотим пожелать копировальным фабрикам проводить на панорамных фильмокопиях следующую работу:

- 1) стартовать фонограмму согласно стартовке изображения;
- 2) смену плана изображений делать ярко выраженной.

Известно, что в случае обрыва панорамного фильма в одной из аппаратных остановка для устранения обрыва занимает минимум 10—15 мин.

В Ростове-на-Дону в панорамном кинотеатре «Россия» уже два года проводится работа, направленная на сокращение времени перезарядки фильма в случае его обрыва. Организована она так: как только в кинотеатр поступает панорамная фильмокопия, монтажница при проверке изображения на синхронизаторе стартуется фонограмму — наклеивает лентой «Скотч» цифры, написанные на бумаге, или ставит их штемпелем (рис. 1). Второй вариант более прост и требует меньше времени.

Кроме того, при проверке изображения монтажница на слабо выраженных сменах планов наклеивает лентой «Скотч» белую полоску (рис. 2).

Вся эта кропотливая и довольно трудоемкая работа оправдывает себя вполне. При обрыве фильма сразу же после остановки прокторов отыскивается ближний план по фонограмме и сообщается по всем

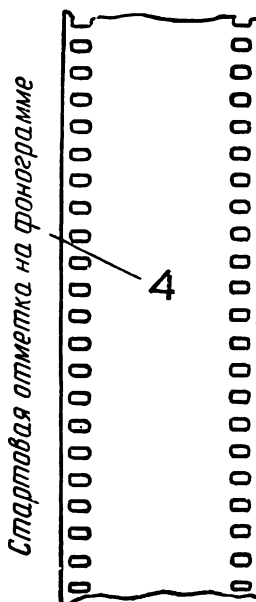


Рис. 1.

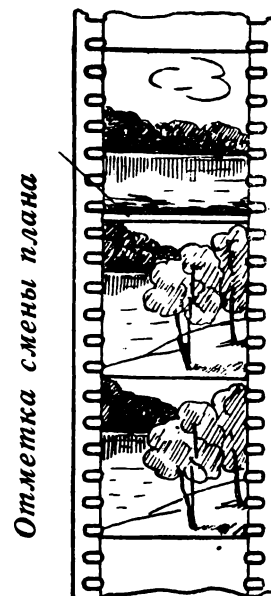


Рис. 2.

аппаратным номером старта, по которому следует произвести зарядку. А при ярко выраженных планах киномеханик без труда находит номер старта. Теперь у нас остановка вместо 10—15 мин длится всего 2—4 мин.

Хотелось бы, чтобы эту работу проводили кинокопировальные фабрики, так как стартовка магнитной ленты и более четкая отметка смены планов — операции очень трудоемкие и требуют большой точности.

А. А. НЕЖЕНЦЕВ,
главный инженер панорамного кинотеатра
«Россия» (Ростов-на-Дону)

А. А. КОВАЛЕВ,
старший инженер

Двухпленочный кинопроектор для киноэкспедиций

778.553.1

Съемочная группа, находясь в экспедиции, должна иметь возможность просматривать снятый материал на двух пленках.

До последнего времени такие просмотры проводились обычно в кинотеатрах, расположенных в районе экспедиции, причем на кинопроекторе приходилось устанавливать дополнительную пару кассет и блок звуковоспроизведения. Это связано с большими трудностями, а иногда и совсем невозможно.

Для показа в экспедиции материала с двух пленок технической отдел и цех звукотехники студии «Ленфильм» переоборудовали передвижную киноустановку КН-11.

Блок воспроизведения фотографических фонограмм заменен воспроизводящей магнитной головкой. Для облегчения зарядки и транспортировки двух пленок внесены изменения в лентопротяжный тракт. Три

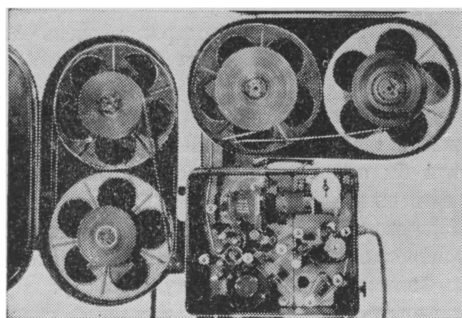


Рис. 2. Кинопроектор с двухпленочными кассетами

направляющих ролика у зубчатого барабана заменены прижимными роликами, установлен дополнительный направляющий ролик для того, чтобы пленки могли огибать магнитную головку. Вместо стандартных кассет установлены специально изготовленные двухпленочные кассеты (рис. 1 и 2).

Переоборудование проектора отличается большой простотой, требует минимальных

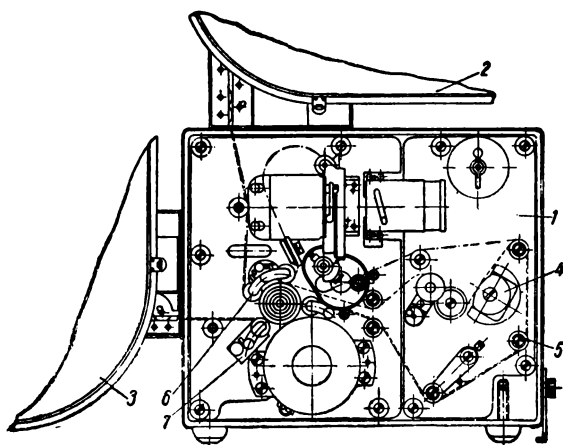


Рис. 1. Общий вид лентопротяжного кинопроектора КН-11 для работы с двумя пленками:

1 — проектор; 2 — подающая кассета; 3 — принимающая кассета; 4 — читающая магнитная головка; 5 — направляющий ролик; 6 — прижимная каретка; 7 — прижимной ролик

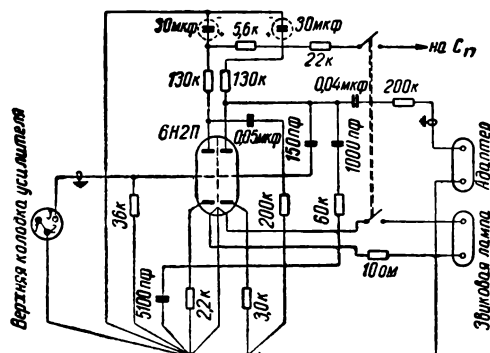


Рис. 3. Схема приставки к усилителю 90У-2 для воспроизведения магнитных фонограмм

переделок самого аппарата и может быть легко выполнено на любой киностудии.

В усилителе 90У-2 для воспроизведения магнитной фонограммы смонтирован дополнителный каскад. Он собран на двойном триоде типа 6Н-2П и обеспечивает усиление сигнала магнитной головки для подачи его на адаптерный вход основного усилителя и корректирования частотной характеристики (рис. 3).

Головка воспроизведения подключается к входу усилителя фотошлангом.

Питание накала лампы 6Н2-П осуще-

ствляется от выпрямителя читающей лампы основного усилителя, а питание анода — от анодного выпрямителя основного усилителя.

Максимальная неискаженная мощность на выходе усилителя при воспроизведении магнитной фонограммы со 100%-ным уровнем модуляции составляет 12 вт.

Оборудованные таким образом кинопередвижки оказались надежными в эксплуатации, просмотр материала в экспедиции значительно облегчился, повысилась оперативность съемочной группы.

И. С. МАНДЕЛЬ

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ДЕСЯТИЧНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ

С 1963 г. вводится обязательная индексация всех научно-технических публикаций по естественным и техническим наукам по Универсальной десятичной классификации (УДК). Индексация позволяет определить, какому вопросу посвящена статья, реферат или любая другая публикация, и тем самым облегчает эффективное использование справочно-информационных фондов, создаваемых в научно-технических информационных службах.

Вся совокупность знаний делится в таблицах УДК на 10 основных отделов:

0. Общий отдел. Библиография. Библиотечковедение.
1. Философия.
2. Религия. Атеизм.
3. Общественные науки.
4. Языкознание.
5. Математика. Естественные науки.
6. Прикладные науки. Техника. Медицина. Сельское хозяйство.
7. Искусство. Архитектура. Фотография. Кино. Спорт.

8. Литературоведение. Художественная литература.
9. География. Биографии. История.

Каждый отдел подразделяется на 10 подразделов путем добавления еще одной цифры (от 0 до 9). Каждый из подразделов, обозначаемых двухзначными числами, в свою очередь, расчленяется на 10 более дробных делений и т. д. Таким последовательным дроблением достигается желаемая детализация понятия. Например:

- 62 Техника. Технические науки
- 621 Общее машиностроение
- 621.3 Электротехника
- 621.39 Электросвязь
- 621.397 Телевидение
- 621.397.6 Телевизионная аппаратура
- 621.397.61 Телецентры, Телепередатчики
- 621.397.611 Устройства для получения видеосигнала.

Телевизионные камеры.

- 77 Фотография
- 778 Специальные применения и техника фотографии
- 778.5 Кинематография
- 778.53 Киносъемка
- 778.534 Особые виды и методы киносъемки
- 778.534.4 Звукозапись в кино
- 778.534.48 Синхронизация съемочной камеры со звукозаписывающим аппаратом.

Для большей наглядности и удобства пользования индексами каждые три цифры, начиная слева, отделяются от последующих цифр точкой.

Помимо таблиц основных индексов УДК содержит вспомогательные таблицы общих и специальных определителей. Определителями называются условные обозначения, применяемые для того, чтобы отобразить какие-либо свойства или особенности, присущие более или менее широкому кругу предметов, процессов, понятий, явлений и т. д., или для указания аспекта, в котором рассматривается предмет в статье или ином документе (точка зрения автора; форма издания, например справочник, журнал, патент и т. д.; хронологические или географические границы; читательское назначение информационного материала и пр.).

Опознавательным признаком общих определителей

формы и характера издания является скобка и ноль, после которого идут соответствующие цифры (0...). Языки выделяются знаком равенства =. Опознавательными признаком определителей места (географических определителей) служат скобки, в которых первая цифра не является нулем, а определителей аспекта, в котором рассматривается предмет, — точка и два нуля и т. д. Например:

- 621.397.62 Телевизоры
- 621.397.62(031) Справочники по телевизорам
- 621.397.62(44) Телевизоры во Франции
- 621.397.62(088.8) Патенты по телевизорам
- 621.397.62 = 20 Материалы по телевизорам на английском языке

- 621.397.62«1962» Телевизоры 1962 года
 - 621.397.62.001.24 Расчет телевизоров
 - 621.397.62.002 Производство телевизоров
 - 621.397.62.004 Применение и эксплуатация телевизоров.
- Кроме общих определителей, которые применяются с любым индексом УДК, существуют и так называемые специальные (аналитические) определители. Специальные определители, как правило, распространяются только на тот раздел основных индексов, в котором они помещены. Опознавательными признаками специальных определителей являются точка и ноль с последующими цифрами или дефис с последующими цифрами. Например:

- 771.72 Проявители
- 771.72.063 Позитивные проявители
- 771.72.064 Негативные проявители
- 621.397.62 Телевизоры
- 621.397.62.029.63 Телевизоры для диапазона дециметровых волн

- 621.397.62.049.75 Телевизоры на печатном монтаже
- 621.397.62-184.4 Малогабаритные телевизоры.

Для отражения усложненных понятий в УДК используется знак отношения (двоеточие). Например, 771.351 — Объективы; 778.55 — Кинопроекция. Соединение этих двух индексов дает новый индекс, выражающий более сложное понятие: 771.351: 778.55 — Кинопроекционный объектив.

По естественным и техническим наукам полные таблицы УДК выйдут из печати в первом квартале 1963 г. Перевод и терминологическая редакция Универсальной десятичной классификации по фотографии и кинематографии выполнены НИКФИ. Издание таблиц этого раздела поручено издательству «Искусство».

До выхода этих таблиц читатели нашего журнала могут воспользоваться следующими изданиями на русском языке таблицами: «Универсальная десятичная классификация. Электротехника и смежные вопросы науки и техники» (составитель Центральный институт научно-технической информации электропромышленности и приборостроения — ЦИТИЭЛЕКТРОПРОМ, 1961 г.), «Универсальная десятичная классификация литературы по радиоэлектронике и смежным отраслям науки и техники» (составитель Всесоюзный научно-исследовательский институт технико-экономических исследований и информации по радиоэлектронике, 1962 г.), а также сокращенные таблицы по всем отделам УДК, подготовленные и изданные Всесоюзной книжной палатой.

С. Х.

ТРЕБОВАНИЯ КИНОЛЮБИТЕЛЬСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ К ПРОМЫШЛЕННОСТИ

(Заметки с выставки кинолюбительского оборудования)

В дни Второго Всесоюзного смотра любительских фильмов с 23 по 31 октября 1962 г. в Центральном Доме кино проводилась выставка отечественной и зарубежной аппаратуры и принадлежностей для кинолюбителей. В ней участвовали предприятия, изготавливающие аппаратуру, Павильон лучших образцов товаров народного потребления Союзглавторга, ВДНХ, а также любительские коллективы и отдельные кинолюбители, представившие самодельную аппаратуру и приспособления.

Чтобы наглядно показать специалистам и кинолюбителям путь развития отечественной техники любительского кино, на выставке демонстрировались все модели съемочных аппаратов, кинопроекторов и принадлежностей, серийно выпускаемых промышленностью и имеющихся в широкой продаже¹.

Огромный интерес посетителей выставки вызвали новинки, подготовленные к выпуску и только что разработанные промышленностью.

Экспонированный на выставке опытный образец киноаппарата «Кварц-3» Красногорского завода, предназначенный для киноплёнки 2×8 мм, отличается от предыдущих моделей семейства «Кварц» объективом с переменным фокусом с диапазоном трансфокации от 9 до 36 мм.

Действующий макет 16-мм киноаппарата «Киев 16 Б», представленный заводом Киевского совнархоза, призван заменить выпускающийся аппарат «Киев 16 С-2». На новом киносъемоч-

778.5:061.4

ном аппарате установлена турель с тремя объективами; зарядка катушечная на 30 м пленки; привод пружинный, позволяющий подключать электромотор, вмонтированный в рукоятку.

Кинопроектор «Луч-2» оснащен системой синхронизации к любым магнитофонам со скоростью звуконосителя 95 и 190 мм/сек. Простота устройства, отсутствие механических связей, стойкость синхронизации выгодно отличают его от ранее выпущенного проектора 8П-1 с синхроприставкой, работающей по принципу электромеханической обратной связи.

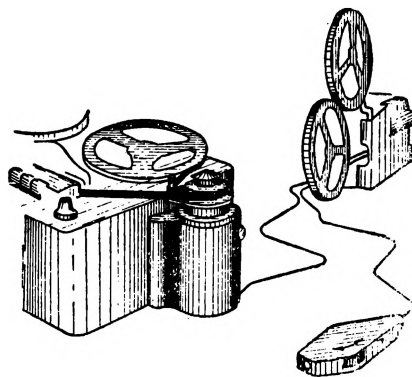
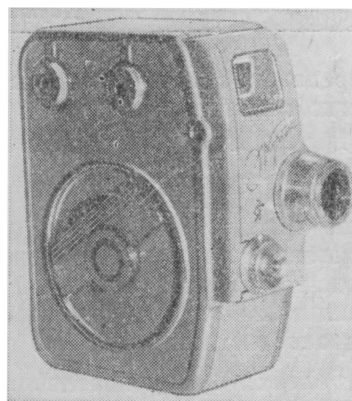


Схема звуковой проекции проектором «Луч-2» с синхронизирующим устройством

Особого внимания заслуживает инициатива завода Татарского совнархоза (конструктор т. Гайнуллин), серьезно подошедшего к оснащению киноаппарата «Экран» дополнительными принадлежностями и представившего оригинальный вариант того же аппарата, который благодаря незначительному изменению конструкции приобрел новое качество: теперь



Общий вид киносъемочного аппарата «Экран»

на нем можно производить печать 8-мм фильмов. Завод Татарского совнархоза первым из отечественных предприятий представил также бокс для подводной киносъёмки киноаппаратом «Экран».

Известно, что для освещения при киносъёмках в любительских условиях наиболее рациональны так называемые перекальные лампы — они дают наибольший световой поток и оптимальную цветовую температуру при наименьшей затрате электроэнергии. До сих пор перекальные лампы выпускались в матированных колбах грушевидной формы, требовавших применения громоздких отражателей и не позволявших полностью использовать полезный световой поток.

Московский электроламповый завод разработал и представил на выставку новые модели перекальных ламп для фото- и киносъёмки в колбах параболической формы с зеркальным покрытием и матированной передней стороной. Лампы намечены к выпуску на напряжение 127 и 220 в, мощностью 250 и 500 вт. Миниатюрные лампы такой же формы разработаны для переносных источников света с питанием от аккумуляторов.

Завод Московского областного совнархоза подготавливает к выпуску монтажные приборы для 16- и 8-мм фильмов; Карачаровский завод пластмасс готовит

¹ Их описание неоднократно приводилось в печати, поэтому останавливаться на них подробно нет смысла.

бачки со спиралью для обработки 30 и 16-мм пленки и наборы шрифтов для съемки надписей.

Образцы самодельной аппаратуры и принадлежностей дополнили ассортимент, выпускаемый промышленностью. Среди экспонатов были самодельные копировальные машины, звукоблоки к серийным 16-мм кинопроекторам, увеличенные кассеты к киноаппарату «Киев 16 С-2», осветительные приборы, лупы сквозной наводки и т. д.

На стенде зарубежных образцов демонстрировалась аппаратура, выпускаемая в Чехословакии, ГДР, ФРГ, Франции и Японии.

Одобрение кинолюбителей заслужил киноаппарат «Пентафлекс 8» с зеркальным обтюратором и кассетной зарядкой кинопленкой 2×8 мм производства народного предприятия «Камерарунд киноверке» (Дрезден). Обращает на себя внимание современная форма и отделка кинопроектора «Пентакс П-80» той же фирмы.

Итоги выставки обсуждались на специальных совещаниях кинолюбителей с участием представителей промышленности и торговых организаций. Были проведены три совещания: по киносъёмочной аппаратуре и осветительным приборам; по кинопленке и ее обработке; по кинопроекции и звукозаписи.

На совещании по киносъёмочной аппаратуре отмечено, что за период, прошедший со времени предыдущего совещания и аналогичной выставки в апреле 1958 г., промышленность проделала значительную работу по расширению ассортимента любительских киноаппаратов и принадлежностей для съемки. За это время выпущены в продажу киноаппараты «Спорт», «Кварц», «Нева», «Экран»; готовится к выпуску «Кварц-2»; разрабатываются новые, более сложные модели «Кварц-3», «Кварц-4», «Лада», «Киев 16 Б».

Однако разнообразие вариантов простейшей 8-мм аппаратуры и приспособлений, рассчитанных на начинающих кинолюбителей, не может компенсировать отсутствие в продаже киносъёмочных аппаратов среднего и высшего класса для любительских коллективов и квалифицированных любителей. Любительские киностудии вынуждены пользоваться дефицитной 35-мм аппаратурой, предназначенной для профессионального кино, вызывая дополнительный расход 35-мм кинопленки (который планируется только для профессионального кинематографа) и отвлекая производственные мощности лабораторий киностудий на обработку своих фильмов.

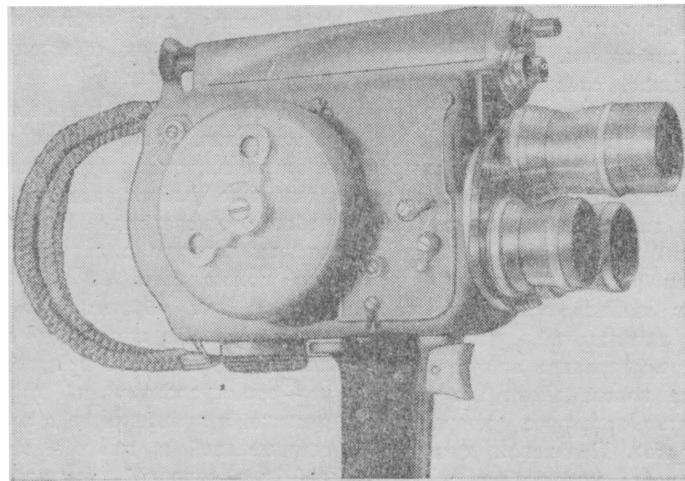
Представленная на выставке модель киноаппарата Киевского совнархоза (конструктор т. Божок), хотя и является несомненным шагом вперед по сравнению с «Киевом 16 С-2», все же удовлетворить требования кинолюбителей полностью не может — в ней отсутствует наиболее нужный кинолюбителям признак третьего, высшего класса ГОСТа — беспараллельная наводка.

По мнению кинолюбителей, промышленности необходимо в возможно более короткие сроки разработать и выпустить отсут-

ствующие типы кинокамер, заполнив этим все графы ГОСТа.

Высказывалось соображение, что при конструировании киносъёмочных аппаратов следует идти от сложного к простому, т. е. первоначально разработать сложный вариант и, исходя из него, — упрощенные. Во всех случаях предпочтительнее блочная конструкция — она дает возможность, докупая узлы, превратить (по мере технического роста кинолюбителя, студии) простой киноаппарат в более оснащенный.

Просьбы квалифицированных кинолюбителей об изготовлении оснащенных сложных киносъёмочных аппаратов высокого класса зачастую расцениваются представителями промышленности как необоснованное желание любителей довести свою аппаратуру до уровня профессиональной. Отождествлять любительскую аппаратуру высокого класса с профессиональной нельзя по нескольким соображениям. Основное из них — экономическое: если киноаппараты, предназначенные для профессиональной кинематографии, при их сравнительно небольшом количестве могут иметь высокую себестоимость, то серийные, массовые любительские киноаппараты, несомненно, должны быть де-



Общий вид макета киносъёмочного аппарата «Киев 16 Б»

шевле. Однако оснащение этих камер может оказаться технически более сложным, чем оснащение профессиональных аппаратов. Достаточно упомянуть, что многие новинки современной автоматики появились в первую очередь именно на любительской аппаратуре.

Таким образом, более сложным, но дешевым (благодаря большей «тиражности») может быть именно любительский киноаппарат.

В то же время техническое усложнение киноаппаратов, предназначенных для любителей, не должно приводить к усложнению управления ими. Наоборот, введение автоматики наиболее целесообразно на простейших моделях, чтобы ими мог пользоваться любой неподготовленный любитель. Как отрицательный пример на совещании приводилось обилие шкал на оптике киноаппарата «Нева», в которых трудно разобраться даже подготовленному любителю.

Сейчас каждое предприятие, выпускающее аппаратуру, стремится, начав с простого, разработать и выпустить взамен «свой» сложный киноаппарат. На совещании высказывалось опасение, что это может привести к исчезновению в продаже простейших киноаппаратов, нужных начинающим любителям. Чтобы этого не произошло, следует подчеркнуть, что возможность качественного роста аппаратуры заключена не только в оснащении ее приспособлениями, переводящими данную модель в более высокий класс ГОСТа. Качественным ростом для любителей может явиться оснащение аппарата автоматикой, упрощающей пользование аппаратом того же класса (хотя это может вызвать некоторое удорожание аппарата). Признаком качественного роста может быть и снижение розничной цены.

То или иное из названных достоинств будет отвечать запросам кинолюбителей разных категорий, и съемочные аппараты для начинающих, обладающие этими достоинствами, непременно найдут спрос.

К сожалению, у нас до сих пор не установлен стандарт на единые рабочие отрезки и диаметры резьб объективов узкоплёночных киноаппаратов. На совещании подчеркивалась целесообразность принятия в СССР ГОСТа, тождественного с наиболее распространенным за рубежом. Нужно также стандартизировать наружные диаметры объективов, диаметры и шаг резьб светофильтров, насадочных линз и бленд. Не следует забывать в стандарте и о непреходящем креплении бленд поверх светофильтров, а не наоборот (некоторые предприятия делают эту ошибку).

Для крепления любительских киноаппаратов на штативах, ручкоятках, приборах для съемки надписей аппарат, кроме штативной гайки $\frac{3}{8}$ дюйма, должен иметь юстирующее, исключющее вращение на винте устройство (прорезь, сверление или салазки), также регламентированное ГОСТом.

Введение жесткой унификации позволит выпускать единые приспособления для многих конструкций, снизит их себестоимость и розничную цену.

На совещании по киноплёнке в числе задач, поставленных перед промышленностью, представители плёночных фабрик назвали разработку «универсальной» киноплёнки, которую с равным успехом можно было бы обрабатывать и как обратимую и как негативную. По мнению же кинолюбителей, основное в киноплёнке — это градиционная характеристика, и приносить ее в жертву сомнительной и, главное, ненужной для основной массы кинолюбителей универсальности не

следует. Более рационально было бы выпустить в нужных количествах, в соответствии со спросом, только обратимые и только негативные пленки.

Представители фабрик сетовали на трудность создания хорошего противоореального слоя, растворимого при обоих процессах.

Любителям также нужен плотный противоореальный подслои — он позволяет уменьшить длину бесполезно засвечиваемых рамок при катушечной зарядке.

Кинолюбители просили промышленность ускорить выпуск киноплёнок с магнитной дорожкой, увеличить выпуск высококонтрастных плёнок, попытаться повысить разрешающую способность эмульсий (особенно цветных).

Две основные темы совещания по кинопроекции — это техника озвучивания 16- и 8-мм фильмов и необходимость увеличения светового потока кинопроекторов.

Подчеркивая, что на Второй Всесоюзный смотр любительских фильмов картины без звукового сопровождения не принимались, кинолюбители требовали ускорения разработки и выпуска 16- и 8-мм кинопроекторов с записью и воспроизведением магнитной фонограммы с дорожек на киноплёнке.

По мнению любителей, отечественной промышленности пора заняться и разработкой съемочных киноаппаратов с возможностью синхронной записи звука при съемке.

Необходимо также запланировать разработку специальных проекционных ламп, ибо увеличение светового потока в первую очередь важно для 8-мм проекции.

Совещания закончились выработкой согласованных рекомендаций, адресованных промышленности, планирующим и торговым организациям.

Московское городское общество кинолюбителей

Зарубежная ТЕХНИКА

Н. И. ТЕЛЬНОВ, Л. Г. ТАРАСЕНКО

УЗКОПЛЕНОЧНЫЕ ТЕЛЕКИНОПЕРЕДАТЧИКИ

778.55 : 621.397.13

Рассматриваются направления развития и особенности выпускаемой зарубежными фирмами 16- и 8-мм киноаппаратуры для демонстрации фильмов по телевидению.

Узкая киноплёнка в современном телевидении применяется значительно чаще, чем в профессиональном кинематографе. Ограниченная полоса пропускания телевизионного тракта (3 ÷ 6 МГц), электрическая коррекция отдачи фильма на высоких частотах (апертурная коррекция), возможность устранения возникающих в процессе копирования потерь разрешения, путем демонстрации «обращенного» позитива или даже кинонегатива, наконец, широкое применение для звукозаписи магнитных фонограмм в значительной мере стирает различия между телевизионной передачей 35- и 16-мм фильмов. Современные 16-мм телекинопередатчики обеспечивают качество изображения, сравнимое с непосредственной передачей из телестудии.

Оперативность при съемке и создании телефильмов, серьезные экономические выгоды (уменьшение расхода пленки в пять раз; возможность использования двух или даже одного телекинопроеекционного поста для непрерывной демонстрации фильма вместо соответственно трех или двух постов для 35-мм фильмов); значительные эксплуатационные удобства (уменьшение габаритов и веса аппаратуры и фильма, уменьшение числа или даже полное устранение переходов с поста на пост, большие возможности, открывающиеся с использованием магнитных фонограмм), — все это способствует широкому распространению в телевидении аппаратуры для передачи 16-мм фильмов. В установках промышленного телевидения и для малых телевизионных центров эта аппаратура является вообще незаменимой.

В некоторых странах, в частности в США, 16-мм телекинопередатчики уже давно получили преиму-

щественное распространение. За последние годы увеличился их выпуск и использование для телевидения также и в Европе. Время для кинопоказа с 16-мм пленки (хроника, репортаж, путешествия, реклама, телевизионные спектакли и т. д.) уже в 1958 г. достигало на некоторых телецентрах 80% от общего времени кинопоказа по телевидению [1].

В связи с этим серьезно повысились требования к качеству проекции, эксплуатационной надежности и удобству обслуживания 16-мм телекинопередатчиков. Как известно, согласование телевизионной развертки с киноизображением при передаче фильмов по телевидению в настоящее время осуществляется двумя принципиально различными методами: с помощью накопления заряда в передающей телевизионной трубке и по методу бегущего луча. Первый способ в сочетании с передающими трубками на фотосопротивлениях (видиконы, статиконы), по существу, вытеснил другие способы в монохромном телевидении. Однако для цветного телевидения вследствие трудностей получения и совмещения трех цветоделенных изображений, передаваемых тремя телевизионными трубками, а также из-за недостаточной линейности характеристики свет — сигнал, свойственной методу накопления и ведущей к цветовым искажениям, более часто используются телекинопередатчики бегущего луча. Применение этого принципа для узкой пленки наталкивается на специфические затруднения (рассматриваемые ниже), вследствие чего современные 16-мм телекинопередатчики в подавляющем большинстве используются для монохромного телевидения (с накоплением заряда в передающей трубке).

Оборудование для телекинопередат- фирмы RYE (Великобритания)

Оборудование рассчитано на Британский и Европейский стандарты телевидения [2, 3].

Значительный интерес представляет 16-мм телекинопроектор (модель 4175). Он выполнен в виде шкафа с двумя дверцами, открывающимися с лицевой стороны доступ к лентопротяжному тракту, а с противоположной стороны — к приводному механизму (рис. 1 и 2). Как и большинство конструкций, использующих передающую трубку с фотоспротивлением, телекинопроектор основан на применении серийного 16-мм кинопроектора (в данном случае проектора «Филипс EL5000») с однофазным синхронным электродвигателем.

Особенностью этого кинопроектора является оригинальный скачковый механизм (типа улитки), проталкивающий фильм при помощи 12-зубого скачкового барабана. Шесть зубьев тянущего, задерживающего и скачкового барабанов постоянно находятся в зацеплении с перфорациями фильма, благодаря чему гарантируется прохождение даже сильно изношенного фильма и повышается степень устойчивости изображения и стабилизации скорости фонограммы. Вертикальная и горизонтальная неустойчивость кадра составляет около 0,2% его высоты и ширины, т. е. соответственно 0,015 и 0,020 мм; коэффициент детонаций — менее 0,2%. Тщательное изготовление

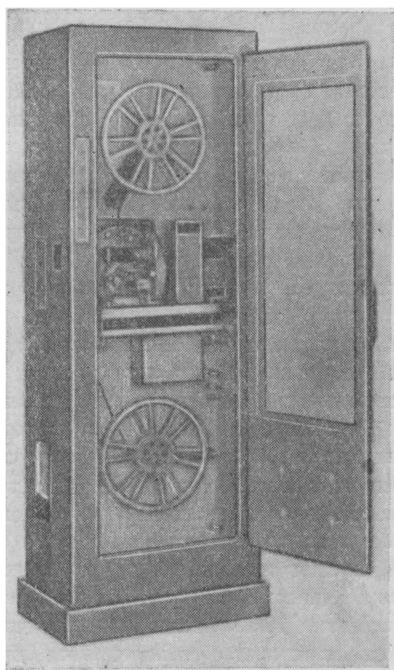


Рис. 1. 16-мм телекинопроектор RYE (модель 4175)

деталей лентопротяжного механизма позволяет многократно без повреждений демонстрировать даже кинонегативы.

Исключительно проста зарядка фильма. Фильмовый канал, а также придерживающие каретки зубчатых барабанов открываются и закрываются вручную. Верхняя и нижняя петли фильма нужных размеров формируются при этом автоматически (рис. 3). Наматыватель рассчитан на бобины емкостью 1300 м и обеспечивает непрерывность демонстрации фильма в течение 1 часа 45 минут. Наблюдение за количеством пленки в верхней бобине возможно с передней и с задней стороны телекинопроектора.

Источником света служит лампа накаливания 110 в, 750 вт типа «Филипс 7079С/93» с внутренним отражателем. Рабочее напряжение на лампе 70 в. Лампа охлаждается отдельным центробежным вентилятором; фильм охлаждается крылаткой, жестко связанной с обтюратором кинопроектора. При проекции неподвижного кадра напряжение на лампе автоматически снижается до 60 в, что компенсирует отсутствие потерь света вследствие прекращения обтюрации. Для предохранения кадра от перегрева используется теплофильтр.

Телекинопроектор позволяет воспроизводить звук с оптической и магнитной фонограмм. Особенностью оптической читающей системы является возможность перефокусировки ее в зависимости от расположения эмульсионной стороны фильма: стандартного (к объективу) и нестандартного (к источнику света). Это обеспечивает демонстрацию фильмов, полученных с обращением или по методу негатив — позитив. Оптическая схема построена по принципу «обратного» чтения (т. е. с механической щелью после фонограммы) и воспроизводит в уменьшенном виде читающую оптику 35-мм кинопроектора «Филипс FP7».

Питание читающей лампы производится от специального ультразвукового генератора (100 кгц). В случае его повреждения лампа может немедленно переключиться на обычное переменное напряжение; возникающий при этом фон незначителен благодаря большой тепловой инерции нити накала.

Магнитная звуковая головка со щелью 10 мк имеет фиксированный азимут, устанавливаемый с помощью прецизионных приборов. Для воспроизведения звука она вводится в контакт с фонограммой при помощи рычажка; одновременно переключается вход усилителя с фотоэлемента на предварительный усилитель звуковой головки. Давление магнитной головки на пленку составляет 25—27 г. Диапазон частот, воспроизводимых оптической и магнитной читающими системами, — от 50 до 7000 гц с неравномерностью около ± 2 дб.

Управление телекинопроектором — дистанционное (с контрольного пульта) или местное (с панели на лицевой стороне проектора). В последнем случае

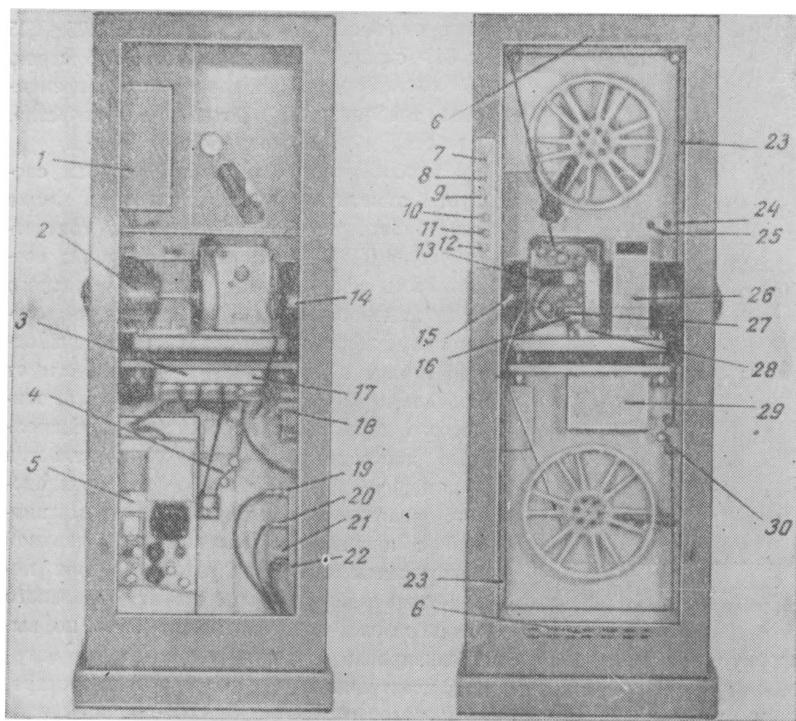


Рис. 2. Приводной и лентопротяжный механизмы телекинопроектора РУЭ:

1 — пусковое реле; 2 — электродвигатель; 3 — переключение питания читающей лампы (100 кГц или 50 гц); 4 — регулировка натяжения ремня; 5 — силовое устройство; 6 — освещение бобин; 7—12 — органы управления; 13 — объектив; 14 — предварительный усилитель магнитной записи; 15 — вал ручного привода; 16 — магнитная звуковая головка; 17 — распределительная панель; 18 — усилитель; 19—21 — разъемы; 22 — панель предохранителей; 23 — петля тест-фильма; 24 и 25 — индикаторные лампы; 26 — проекционная лампа; 27 — оптический звукоблок; 28 — переключение оптической или магнитной фонограмм; 29 — вентилятор; 30 — регулировка натяжения петли тест-фильма

зажигается зеленая сигнальная лампочка, указывающая на возможность безопасной зарядки фильма.

Синхронизация двух телекинопроекторов или телекинопроектора и звуковоспроизводящего аппарата может быть осуществлена по системе интерлок.

Передающее устройство состоит из телевизионной камеры, предварительного усилителя, полевой линзы и оптического коммутатора, смонтированных в отдельный блок, установленный на шкафу промежуточного усилителя (рис. 4).

В камере использована передающая трубка статикон С935 для телекинопередатчиков. Высокая чувствительность трубки позволяет источнику света кинопроектора работать в режиме пониженного напряжения. Чувствительность при передаче фильмов с различной плотностью регулируется изменением напряжения между катодом и мишенью трубки. В камере могут быть применены трубки других изготовителей. Конструкция крепления передающей

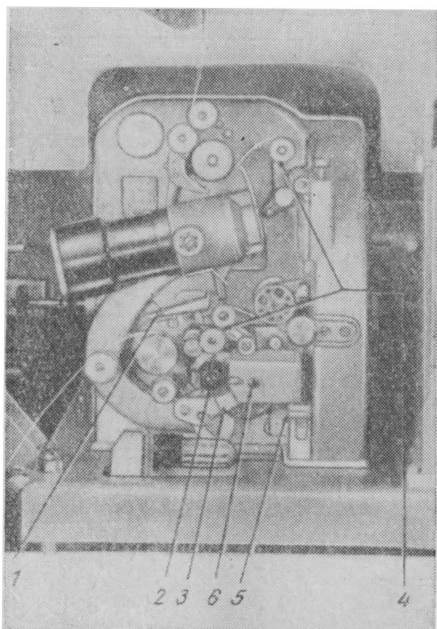


Рис. 3. Проекционная головка телекинопроектора РУЭ:

1 — рукоятка открывания фильмового канала; 2 — оптический звукоблок; 3 — магнитная головка; 4 — ролики автоматической установки петли; 5 — переключение оптической или магнитной фонограмм; 6 — перефокусировка читающей оптики по эмульсионной стороне фильма

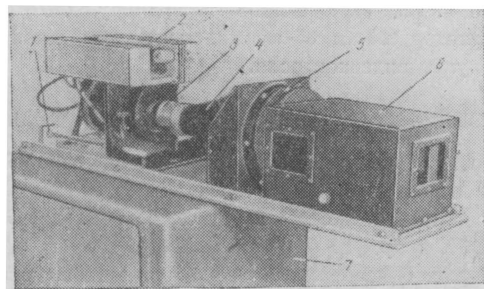


Рис. 4. Передающее устройство:

1 — вал механизма фокусировки; 2 — предварительный усилитель; 3 — объектив телекамеры; 4 — светозащитный кожух; 5 — полевая линза; 6 — оптический коммутатор

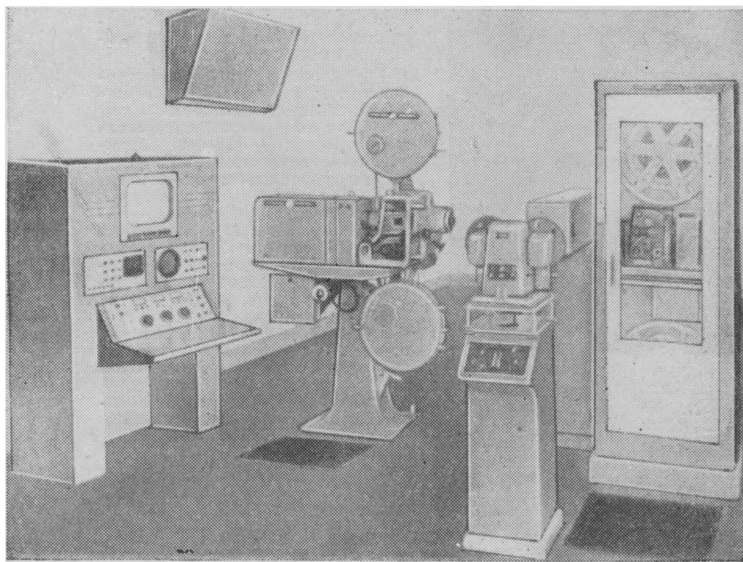


Рис. 5. Телекиноустановка фирмы RYE

трубки обеспечивает замену и юстировку ее в течение менее 5 мин.

Каскодная схема в предварительном усилителе обеспечивает отношение сигнал/шум на выходе линейного усилителя 35 дБ для стандарта 405 строк и 30 дБ для стандарта 625 строк. Передающая камера и предварительный усилитель охлаждаются для длительной работы отдельным вытяжным вентилятором.

Промежуточный усилитель имеет цепи апертурной и гамма-коррекции. Выходная гамма составляет около 0,4 для позитивного фильма, имеющего гамму 1,2 в диапазоне контрастности 1:100 (плотность 0,2 ÷ 2,2) и для негатива с $\gamma = 0,6$ в диапазоне 1:10. Разрешающая способность, измеренная по специальному тесту, эквивалентна 3 Мгц для стандарта 405 строк и 5 Мгц для стандарта 625 строк при модуляции не менее 50% от максимальной.

На рис. 5 показана типовая телекиноустановка фирмы RYE, включающая телекамеру, оптический коммутатор, 16- и 35-мм кинопроекторы, диапроектор, пульт видеоконтроля.

Телекинопередатчик фирмы CFTH (Франция)

Особенно большое развитие среди европейских стран получила 16-мм телекиноаппаратура во Франции. Она выпускается фирмами SFR, CFTH, RI, CSF и др. [4].

На рис. 6 изображена новая телекиноустановка CFTH со спаренными 16-мм телекинопроекторами (модель ТНТ8221), демонстрировавшаяся в 1961 г. на Французской национальной выставке в Москве. Установка может работать на любом из существующих

телевизионных стандартов (405, 625 и 819 строк, 50 полей/сек или 525 строк, 60 полей/сек) и удовлетворяет современным требованиям в отношении качества, удобства и возможностей кинопоказа.

Из особенностей телекиноустановки следует отметить: высокую разрешающую способность передающей камеры, соответствующую 6 Мгц при 60% модуляции; возможность асинхронной работы и обратного хода кинопроектора; автоматическую регулировку светового потока кинопроекционной лампы накаливания в зависимости от плотности фильма; возможность автоматического перехода с одного кинопроекционного поста на другой без вмешательства киномеханика; возможность воспроизведения фонограмм — оптической или магнитной с пленки изображения и магнитной фонограммы с перфорированного или неперфорированного носителя от отдельного магнитофона, который может быть по вы-

бору синхронизирован с телекинопроектором механически или электрически (по методу синхростарт, интерлок или ротосин); возможность одновременного воспроизведения двух различных фонограмм, например, на разных языках.

Фирма CFTH выпускает телекиноустановки с одиночными 16-мм кинопроекторами (модель 8021), а также смешанные («микст») с 35- и 16-мм кинопроекторами (модель 8121). Последняя модель может служить в качестве резервной для установок, составленных из однородных 35- или 16-мм кинопроекторов.

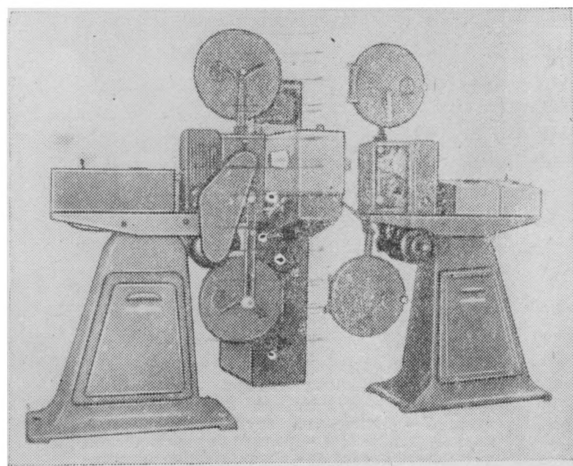


Рис. 6. Телекинопередатчик CFTH (модель ТНТ8221)

Телекинопередатчик фирмы Фернзее (ФРГ)

Телекинопередатчик (рис. 7) предназначен для демонстрации позитивных или обращенных фильмокопий с оптической или магнитной фонограммами [5]. Он состоит из телекинопроектора FP16B, специально сконструированного фирмой Бауэр, и передающей камеры KBA15 или KVA75 (модели FVB16/15 и FVB16/75). Кинопроектор имеет закрытый лентопротяжный тракт, обеспечивает прямой и обратный ход пленки, допускает статическую проекцию. Синхронная частота кинопроекции — 25 кадр/сек. Для фильмов, снятых с частотой 16 кадр/сек, имеется сменное приводное устройство с электродвигателем, обеспечивающее синхронную скорость проекции $16\frac{2}{3}$ кадр/сек с трехлопастным обтуратором. Наматыватель с переменным моментом сил трения фрикциона рассчитан на 1200 м фильма. Для намотки и перемотки фильма используются отдельные электродвигатели. Грейферный скачковый механизм обеспечивает вертикальную неустойчивость не более 0,3% высоты кадра (0,02 мм). Напряжение, подводимое к кинопроекционной лампе, имеет широкие пределы регулирования по плотности фильма. Предусмотрена возможность быстрой замены кинопроекционной или читающей лампы в случае перегорания. Читающая оптика может быть перефокусирована в зависимости от расположения эмульсионной стороны фильма.

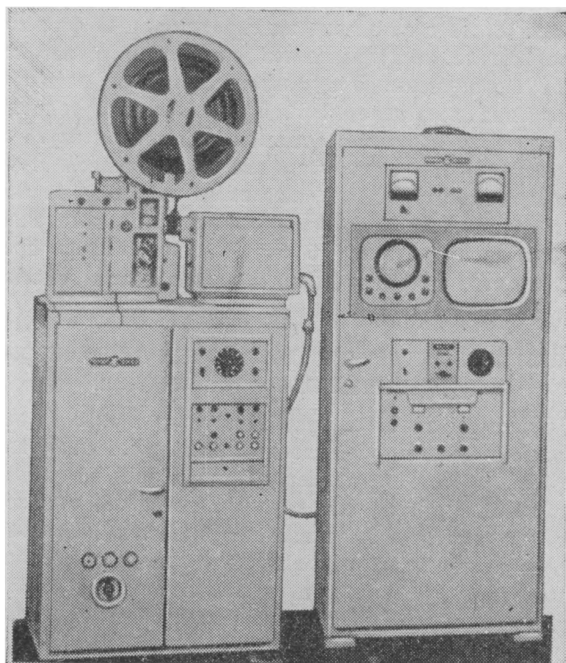


Рис. 7. Телекинопередатчик «Фернзее» (модель FVB 16/15)

Управление кинопроектором двухстороннее: рукоятки установки кадра в рамку, резкости и замены проекционной и читающей ламп резервными выведены на лицевую и заднюю стороны кинопроектора. Пуск кинопроектора местный и дистанционный. Специальное контактное устройство обеспечивает опережение включения двигателя наматывателя при пуске. Для частого чередования студийной передачи с телекинопроекцией пусковое время уменьшено благодаря кратковременному принудительному развороту в момент пуска маховика стабилизатора скорости с помощью специального фрикционного ролика, связанного с приводным механизмом. При остановке телекинопроектора фрикционный ролик тормозит маховик, предохраняя фильм от чрезмерного износа.

Камера с видиконом крепится к станине кинопроектора, служащей одновременно шкафом для размещения электрооборудования и усилителей. Изображение кадра проецируется на фоточувствительный слой видикона с помощью объектива кинопроектора («Компонар» 1 : 8/60) и объектива камеры («Компонар» 1 : 3,5/75). Телецентрический ход лучей между объективами обеспечивает неизменность положения изображения на мишени видикона независимо от вибраций кинопроектора.

Телекинопередатчик работает синхронно с сетевым напряжением, но возможна его синхронизация с телевизионным датчиком импульсов, а также по методу ротосин или интерлок.

Двухплёночные телекинопроекторы

Важнейшим направлением развития узкоплёночной кинотелевизионной техники становится применение телекинопроекторов с двумя лентопротяжными трактами (один — для обычного фильма, другой — для 16-мм перфорированной пленки с одной или несколькими фонограммами), связанных между собой единым приводным механизмом. Такая конструкция позволяет сократить время подготовки телефильма к передаче, улучшает качество звукопроизведения, делает возможным озвучание фильма с двухсторонней перфорацией и т. д. В настоящее время телевизионные передачи 16-мм фильмов в ряде стран ведутся с двух плёнок, отдельно для изображения и звука. Однако звук записывается также и на фонограмме, совмещенной на одной плёнке с изображением. В случае обрыва одной из плёнок передачу можно продолжать с совмещенной фильмокопии без нарушения синхронности, хотя и с несколько ухудшенным качеством звучания [6]. Наиболее удобны для таких передач именно двухплёночные кинопроекторы. Ряд фирм — Сименс-Гальске, Бауэр (ФРГ), Дебри (Франция) — выпускает 16-мм двухплёночные кинопроекторы, рассчитанные главным образом на использование в телевидении.

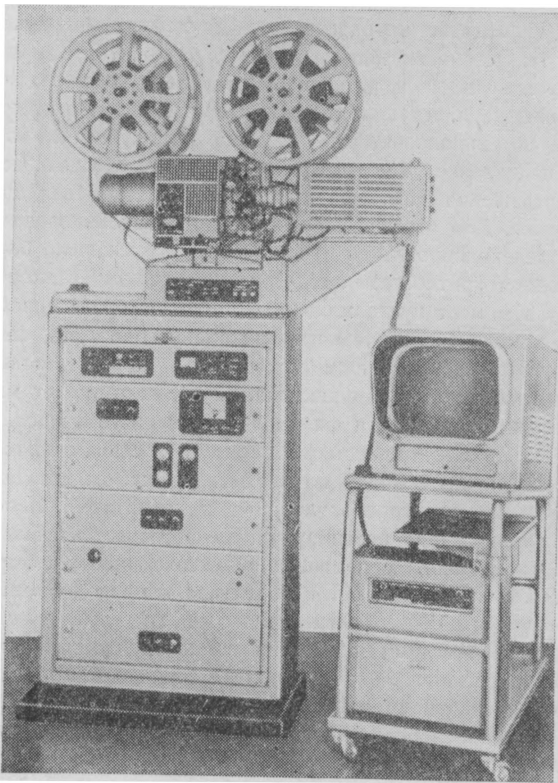


Рис. 8. Двухплёночный телекинопредатчик «Сименс-Гальске»

Телекинопроектор «Сименс-Гальске» (рис. 8) является дальнейшим развитием серийного кинопроектора Р2000 [7]. Он обеспечивает синхронное воспроизведение звука с любой из трех фонограмм (оптической или магнитной на фильме и центральной магнитной, шириной 5 мм, на параллельной пленке), запись на любую магнитную фонограмму, а также перезапись с одной фонограммы (включая оптическую) на другую. Кроме того, возможна электрическая синхронизация телекинопроектора с магнитофоном при помощи пилот-сигнала или по системе ротосин. Для удобства при озвучании фильмов и для устранения перезарядки после настройки изображения, перед передачей в эфир телекинопроектор имеет прямой и обратный ход с сохранением синхронности между пленками. Грейфер кинопроектора трехзубый; кадр устанавливается в рамку смещением грейфера по вертикали, благодаря чему оптическая ось проектора остается постоянной. Кинопроекторная лампа охлаждается отдельным вентилятором, электродвигатель которого одновременно является вспомогательным при синхронизации телекинопроектора по методу пилот-тона. Звуковые магнитные головки являются универсальными. Каждый звуковой канал имеет отдельный предваритель-

ный усилитель с выходным уровнем 6 дб. Высокочастотный генератор подмагничивания единый для обоих магнитных каналов.

Телекинопроектор фирмы Дебри (также один из экспонатов Французской выставки), подобно кинопроектору Р2000, может работать в одноплёночном и двухплёночном вариантах [8, 9]. Его фильм канал не имеет прижимных полозков; фиксация фильма в кадровом окне осуществляется боковым прижимом с помощью V-образных направляющих, одна из которых подпружинена. Изогнутые верхняя и нижняя половины кадрового окна придают в этом месте фильму повышенную жесткость и улучшают общую резкость изображения. Трехзубый грейфер обеспечивает протягивание фильма в прямом и обратном направлении. Неустойчивость изображения (по тест-фильму Белл-Хоуэл) — не более 0.16% соответственно высоты и ширины кадра. Наматыватель с переменным моментом сил трения (в зависимости от веса бобины с фильмом) имеет привод от карданного вала.

Источник света — лампа накаливания 110 в, 100 вт (вместо 500 или 750 вт для кинопроектора). Магнитные головки второго лентопротяжного тракта расположены между двумя гладкими барабанами с маховиками. Между зубчатыми и гладкими барабанами имеются подпружиненные ролики, один из которых с масляным демпфированием. Коэффициент детонаций не более 0,3% (пиковое значение), время разгона 7 сек. Связь между гладкими барабанами и маховиками фрикционная (для улучшения плавности пуска и остановки кинопроектора). В фильм-овом тракте воспроизводятся оптическая и магнитная фонограммы. Угол охвата фильмом гладкого барабана превышает 180°. Три магнитные головки вводятся в контакт с фильмом при записи звука и обеспечивают немедленный контроль записи. При звуковоспроизведении фонограммы касается только одна магнитная головка. Коэффициент детонаций 0,5%, время разгона 4,5 сек. В кинопроекторе предусмотрена автоматическая и регулируемая смазка от масляного насоса.

Телекинопредатчики для малых телецентров и промышленного телевидения

Серьезное значение приобретает строительство небольших телецентров, удобных для применения, например, в качестве временных или в небольших населенных пунктах, на крупных пассажирских кораблях, для промышленных целей и т. п. Основные требования к аппаратуре этого типа — малые габариты и вес, возможность транспортировки и быстрой установки на месте, надежность работы при длительной эксплуатации, простота и удобство обслуживания. 16-мм телекинопредатчики являются одним из важнейших элементов таких телецентров.

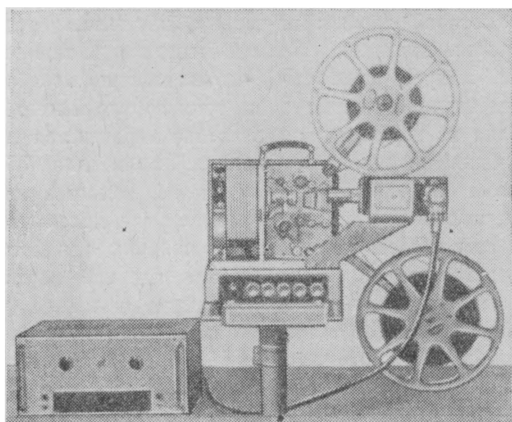


Рис. 9. Телекинопередатчик CSF (модель CI-267) для промышленного телевидения

Телекинопередатчик для промышленного телевидения французской фирмы CSF (модель CI-267, рис. 9) использует серийный кинопроектор «Патэ PSM16» с однофазным асинхронным электродвигателем, обеспечивающим частоту проекции 16 и 24 кадр/сек [10]. Звуковоспроизводящие системы — оптическая и магнитная с возможностью записи на магнитной дорожке, а также смещения и наложения звука от нескольких источников на одну фонограмму.

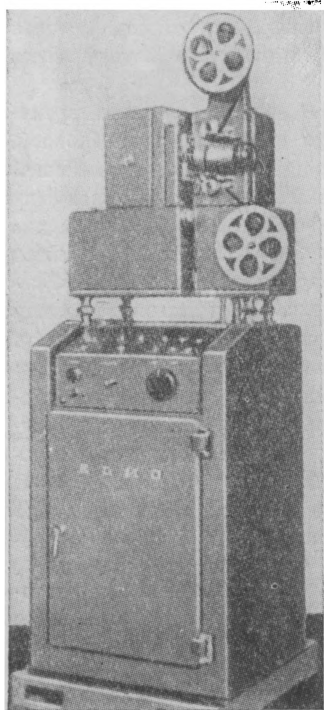


Рис. 10. 8-мм телекинопроектор «Эльмо»

Камера крепится с помощью кронштейна к кинопроектору; ее положение регулируется относительно плоскости фильма. Передающая трубка — типа видикон или резистрон. Пульс управления CI-231 снабжен автоматическим регулятором напряжения на мозаике передающей трубки в зависимости от плотности фильма. Телекинопередатчик рассчитан на развертку 625 или 819 строк, 50 полей/сек и обеспечивает горизонтальную разрешающую способность 650 точек в строке. Потребляемая мощность: проектора и проекционной лампы 300 вт, камеры 125 вт.

Фирма Сименс-Гальске выпустила оборудование для малого телецентра [11], в котором для демонстрации фильмов используется телекинодиаустановка со спаренными двухплечными кинопроекторами «Сименс Р2000», описанными выше. Многообразие возможностей, обеспечиваемых двухплечными кинопроекторами, получено по существу без увеличения габаритов установки, что для малого телецентра имеет особое значение.

8-мм телекинопередатчики

Первые в Европе передачи по телевидению 8-мм фильмов состоялись в 1954 г. во Франции [12, 13], демонстрировались фильмы, отмеченные на фестивалях кинолюбителей. Качество изображения было признано удовлетворительным, и поэтому 8-мм телекинопередатчики теперь зачастую используются для показа наиболее интересных любительских фильмов.

Несмотря на небольшую площадь кадра — в восемнадцать раз меньшую, чем у 35-мм, и в четыре раза меньшую, чем у 16-мм фильма, — по некоторым данным [14], 8-мм фильм обеспечивает полосу видеочастот до 2 Мгц, т. е. только в два и четыре раза меньшую, чем 16- и 35-мм фильмы соответственно. Это может быть объяснено повышением разрешающей способности оптики и пленки и уменьшением зернистости последней, в особенности благодаря устранению операций копирования и использованию для получения позитива метода обращения (см. таблицу).

Качество кинотелевизионного изображения

Параметры изображения	Формат кинопленки		
	35 мм	16 мм	8 мм
Используемый размер кинокадра, мм	15,2×20,3	7,2×9,6	3,6×4,8
Площадь кинокадра:			
мм ²	308	69	17,3
%	100	22	5,6
Эквивалентная полоса видеочастот при разрешающей способности фильмокопии			
15 лин/мм	8 Мгц	1,6 Мгц	0,4 Мгц
Фактическая эквивалентная полоса видеочастот [14]			
Фактическая разрешающая способность фильмокопии	8 Мгц	4 Мгц	2 Мгц
	15	24	33
	лин/мм	лин/мм	лин/мм

Обычно для 8-мм телекинопроекции применяются серийные кинопроекторы («Мовилюкс-8», «Бауэр T10» и др. [15]). В Японии, где 8-мм телекинопере-

дачи имеют более широкое распространение, фирмой Эльмо выпущено несколько моделей телекинопроекторов, одна из которых изображена на рис. 10. Для преобразования частоты съемки 16 кадр/сек в кадровую частоту телевизионного стандарта 60 полей/сек в ней применяется синхронная частота проекции 15 кадр/сек. Кинопроектор выпущен в немом варианте, но может быть снабжен приставкой ЕМ-8 для магнитной записи и воспроизведения звука на фильме. Емкость бобин 60 и 120 м [16].

Телевизионный центр Аризона (США) использует 8-мм киноленту для передачи хроники. Съемка ведется звуковым киносъемочным аппаратом «Фэрчайлд Синефоник 8» на пленке 2×8 мм с одновременной записью звука на магнитной фонограмме, предварительно нанесенной на киноленту. После ускоренной обработки, разрезки и монтажа пленка проходит через специальный 8-мм звуковой кинопроектор. Изображение проецируется на полевую линзу и далее считывается телевизионной камерой с видиконом при частоте кадровой развертки 60 гц. Негативное изображение на пленке превращается в позитивное при помощи электрического «обращения» в телевизионной системе [17].

Телекинопередатчики бегущего луча

Метод бегущего луча основан на считывании кинокадра изображением яркой светящейся точки, развертывающей телевизионный растр на экране специального кинескопа. Так как время полной развертки раstra составляет около 96% периода кадра, для телекинопроекции по этому методу не могут быть использованы обычные кинопроекторные скачковые механизмы, обеспечивающие время неподвижного стояния кадра в кадровом окне лишь в течение 75—85% периода кадра. Увеличение времени считывания кинокадра возможно несколькими путями.

1. Замена прерывистого движения фильма непрерывным с применением оптического выравнивания: 16-мм телекинопроекторы «Истмен», «Филко» (США), «Аскания» (ФРГ) и др. или с использованием движения фильма в качестве вертикальной составляющей движения развертывающей точки — телекинопроекторы с оптическим (или электронным) расщеплением. Как известно, в телевидении вертикальная неустойчивость изображения не должна превышать ширины одной строки, т. е. примерно $\frac{1}{600}$ высоты кадра, что составляет 0,025 мм для 35-мм фильма и 0,012 мм для 16-мм. Достигнуть такой устойчивости для 16-мм кинопроектора крайне трудно даже при сохранении прерывистого движения фильма. При непрерывном движении к неизбежным погрешностям в изготовлении и работе транспортирующего пленку механизма добавляются погрешности, связанные с усадкой фильма, влия-

ние которой двояко: во-первых, изменение средней скорости движения фильма вследствие изменения шага кадра; во-вторых, возникновение колебаний скорости при выходе зуба транспортирующего барабана из перфорации вследствие неравенства шага барабана и шага перфорации. Если для 35-мм фильма последний недостаток не является опасным, так как в самом худшем случае дополнительная погрешность не превышает ширины одной строки раstra, то для 16-мм фильма, где шаг перфорации по отношению к шагу кадра в четыре раза больше, этот недостаток становится одним из основных. Обычно применяемые в 35-мм телекинопередатчиках корректоры усадки в случае 16-мм фильма оказываются, таким образом, недостаточными. Однако ряд фирм выпускает 35- и 16-мм телекинопроекторы с одинаковыми механизмами коррекции усадки, например «Филко ЕМ1» (Великобритания) и др.; при этом фактическая неустойчивость изображения 16-мм телекинопроектора даже при включенном механизме коррекции усадки почти в четыре раза превышает допустимую [18].

Более совершенную конструкцию имеет 16-мм телекинопередатчик бегущего луча FLA16 фирмы Фернзе (рис. 11), основанный, подобно ЕМ1, на оптическом расщеплении [19]. В отличие от аналогичного 35-мм телекинопроектора этой же фирмы, 16-мм вариант снабжен дополнительным механизмом коррекции усадки, который дает возможность изменения диаметра основной окружности и шага зубчатого барабана, протягивающего пленку через фильмовый канал¹.

На экране кинескопа $B_{\text{Тр}}10/1$ с коротким временем послесвечения при помощи прецизионной, электронно-оптически скорректированной отклоняющей системы и генератора пилообразного напряжения развертывается растр, уменьшенный по высоте в два раза, который проецируется блоком объективов (один объектив «Компонар» и два объектива «Ксенон») на кадр фильма (рис. 12). Расстояние между объективами «Ксенон» регулируется в зависимости от усадки фильма. Промодулированный плотностью кадра световой поток считывается попеременно работающими фотоэлементами. Образующийся видеосигнал поступает на широкополосный усилитель, имеющий компенсацию времени послесвечения кинескопа, подавитель микрофонного эффекта, автоматическую регулировку усиления и гамма-коррекцию (для демонстрации позитивных и негативных фильмов). Специальная схема включения обеспечивает автоматическое совмещение кадра с изображениями полурастров (установку «рамки») при пуске теле-

¹ Зубчатый барабан переменного диаметра и шага снабжен также 16-мм телекинопроектор «Истмен» [20].

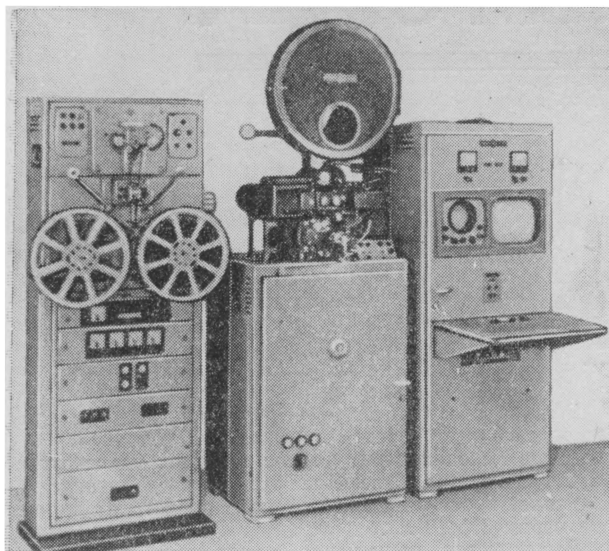


Рис. 11. Телекинопередатчик бегущего луча «Фернзе», модель FLA16, двухплечный вариант — с синхронизированным магнитофоном «Магнетокорд» 16 M/12

кинопроектора. Звуковой блок воспроизводит оптическую и магнитную фонограммы. Возможна синхронизация с магнитофоном методом интерлок.

Очевидные трудности конструирования, изготовления и эксплуатации телекинопроекторов с непрерывным движением фильма заставляют искать других путей для осуществления телекинопередатчиков бегущего луча.

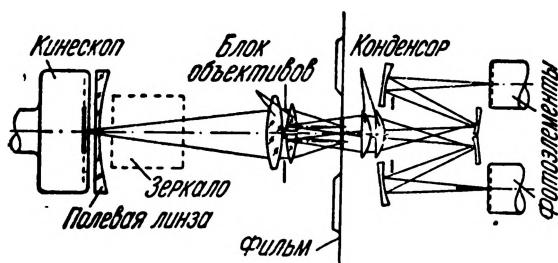


Рис. 12. Оптическая схема телекинопередатчика FLA16 с оптическим расщеплением

2. Ускоренное подергивание фильма за время обратного хода телевизионной кадровой развертки, составляющего 4% периода кадра, нашло применение в 16-мм телекинопередатчике фирмы RCA (США) [21]. Однако свойственное этому методу увеличение в десятки раз динамических нагрузок на фильме и скачковом механизме препятствует его

широкому распространению. Применение нового типа скачкового механизма — пневматического [22], — возможно, несколько изменит положение. Так, в ФРГ был создан макет 16-мм телекинопередатчика бегущего луча с подобным скачковым механизмом, показавший хорошие результаты [23].

ЛИТЕРАТУРА

1. Stepputat U., Filmtechnische Einrichtungen beim NWRV im Hamburg, Kino-Technik, 1959, 13, № 2, F9—F16.
2. 16-mm Projector, Film Equipment PYE, проспект № 865.
3. Station Telecine Equipment, Film Equipment PYE, проспект № 863.
4. Шейфис И. И., Французская аппаратура для передачи кинофильмов по телевидению, Техника кино и телевидения, 1960, № 12, 75—81.
5. Filmprojektorschrank FP16B, Fernseh GmbH, проспект F 33.
6. Calhoun J. M., Progress Committee Report for 1961, JSMPT, 1962, 71, № 5, 352—353.
7. Fernseh-Filmübertragungsanlagen für 16-mm — Schmalfilm und 35-mm — Normalfilm, Siemens, Spezifikation № 16206.
8. Projecteur special double bande, Etablissement Andre Debrie, Notice № 589.
9. Debrie-Zweibandprojektor für das Fernsehen Vollgeeignet, Kino-Technik, 1958, 12, № 8, 221—222.
10. Телекинематограф для промышленного телевидения, проспект фирмы CSF, док. № 893—1.
11. Süther P. P., Die Ausrüstung eines modernen Fernseh-Kleinst-Studios, Kino-Technik, 1959, 13, № 3, F17—F24.
12. Funk H., Wiedergabe von Amateurschmalfilmen in Fernsehen, Filmtechnikum, 1957, 8, № 8, 251.
13. Frese F., Hat auch der Amateurschmalfilm im Fernsehen Berechtigung?, Kino-Technik, 1956, 10, № 5, 197—198.
14. Gondesen K. E., Die Aufgabe der Filmtechnik im Fernseh — Sendebetrieb, Kino-Technik, 1957, 11, № 4, 132—138.
15. Bauer T10 im Fernsehstudio, Kino-Technik, 1960, 14, № 1, 24.
16. Thompson L., Progress Committee Report for 1959, JSMPT, 1960, 69, № 5, 335.
17. 8-mm Cine TV System, Perspective, 1961, 3, № 3, 246.
18. Гарасов А. Н., Телекинопередатчик с «бегущим пятном» фирмы EMI, Техника кино и телевидения, 1958, № 10, 75—79.
19. 16-mm-Filmübertragungsanlage FLA16 (Lichtpunkt-Abtastsystem), Fernseh GmbH, проспект F30.
20. Wittel O., Hafele D., Continuous Projector Problems, JSMPT, 1955, 64, № 6, 321—323.
21. Isom W. R., Fast-Cycling Intermittent for 16-mm Film, JSMPT, 1954, 64, № 1, 55—63.
22. Wengell R. W., Pneumatik Pulldown 16-mm Projector, JSMPT, 1954, 62, № 5, 384—390.
23. Calhoun J. M., Progress Committee Report for 1960, JSMPT, 1961, 70, № 5, 354.

Съемка и проекция кинофильмов

778.531 + 771.351.76

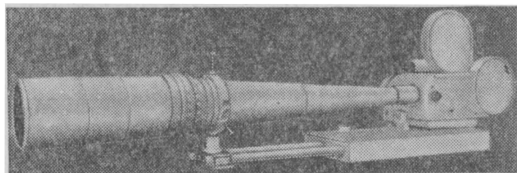
Кинотехника Франции, JSMPTE, 1962, 71, № 5, 353—354.

В 1961 г. разработана и выпущена новая скоростная 35-мм киносъёмочная камера «Бурдро» (см. рисунок). Частота съемки от 200 до 1500 кадр/сек; емкость кассет 300 м пленки. Движение пленки в камере непрерывное; для оптической компенсации применяется четырехгранная стеклянная призма. Между призмой и объективом помещен барабанный обтюратор с двумя противоположно расположенными отверстиями. Механизм камеры довольно быстро набирает скорость — частота 100 кадр/сек достигается менее чем за 3 сек.

Выпущена также 16-мм профессиональная киносъёмочная камера «Синмор» (Дебри), позволяющая вести одновременно магнитную запись звука на краевую дорожку негативной пленки. Усилитель записи камеры построен целиком на полупроводниках.

Большим достижением является выпуск серии объективов с переменным фокусным расстоянием «Анженье Зум»; для 16-мм камер эти объективы дают возможность изменить фокусное расстояние в пределах 10:1. К ним относится, например, объектив 1:12, $F=120$ мм. Имеется механическая компенсация положения плоскости изображения с помощью кулачков; фокусировка осуществляется перемещением переднего компонента. Для телевизионных камер выпускаются подобные же объективы 1:15, $F=150$ мм (для видикона) и 1:35, $F=350$ мм (для ортикона).

Для 8-мм киносъёмки выпущен объектив с переменным фокусным расстоянием «Пан Синор АТ» (Бертио); пределы изменения его фокусного расстояния от 8 до 40 мм, относительное отверстие 1:1,9. Объектив имеет зеркальный визир, связанный с дальномером. Указывается, что выдвигание объектива во время изменения фокусного расстояния не превышает 0,009 мм. Некоторые объективы с переменным фокусным расстоянием для 8-, 9,5- и 16-мм киносъёмочных камер снабжены электродвигателями, получающими питание от батарей напряжением 8 в.



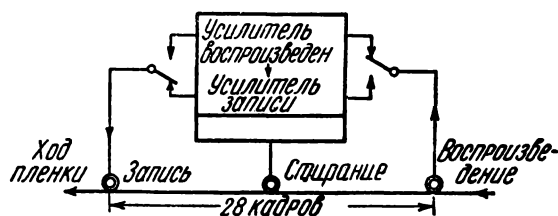
В кинопроекции основными конкурентами среди широкоэкранных систем являются Синерама и советская Кинопанорама. Сейчас строятся кинотеатры Супер-Синерамы, имеющие три стены (четвертую заменяет простирающийся от пола до потолка экран размером 31×10 м).

Расширяется применение ксеноновых ламп для проекции и освещения телевизионных студий. В. П.

778.531 : 778.534.48

Английская киносъёмочная аппаратура и приспособления, JSMPTE, 1962, 71, № 5, 354—355.

Фирмы Ньюмэн и Синклер выпустили новую 35-мм киносъёмочную камеру Р-400; вес ее вместе с кассетами всего 8,15 кг. Головка камеры состоит из скачкового механизма с фильмовым каналом, зеркального обтюратора с визиром, встроенного электродвигателя постоянного тока 12—16 в и съемной турели с тремя объективами в штыховых оправках. Камера имеет неподвижные зубья контргрейфера и пульсирующий фильмовый канал; стояние кадра настолько совершенно, что камера применяется даже для съемки фонов рирпроекции.



Интерес представляет система синхронизованного сдвига магнитной фонограммы, записанной синхронно при помощи комбинированной киносъёмочной камеры («микст»), например, во время телевизионного интервью, на пленке, несущей изображение. Монтаж такой пленки чрезвычайно затруднителен, ввиду того что звук сдвинут относительно изображения на 28 кадров. Схема устройства синхронизованного сдвига фонограммы показана на рисунке. Здесь пленка проходит сначала около воспроизводящей головки, затем мимо стирающей и, наконец, у записывающей головки, которая записывает на стертую дорожку читаемую на входе устройства оригинальную фонограмму. Фонограмма записывается точно около соответствующих кадров изображения, позволяя осуществлять монтаж. По-

сле монтажа пленка снова переписывается при помощи того же устройства с получением нормального сдвига между фонограммой и изображением.

Разработан оптический прибор «Моделскоп», позволяющий фотографировать крупные планы макетов, которые часто применяются в качестве масштабных моделей в промышленности, архитектуре, театре и кинематографии при проектировании. Ценность этих макетов часто снижается вследствие трудности их визуальной оценки. Прибор представляет собой насадку к обычному малоформатному фотоаппарату, состоящую из широкоугольного объектива с очень коротким фокусным расстоянием и телескопа-второстепенителя. Диаметр насадки 5 мм при длине 300 мм. По аналогичной схеме построен и эндоскоп для съемки внутри полостей.

Стабилизатор положения съемочной камеры при съемке с движения представляет собой паукообразную конструкцию из шести рычагов, попарно закрепленных на окружности через 120°. Ножи штатива камеры крепятся к длинным концам рычагов, что обеспечивает минимум вибраций.

В. П.

771.121

Декорационная техника, JSMPTЕ, 1962, 71, № 5, 315—317.

Основная тенденция в развитии декорационной техники на голливудских студиях — снижение расходов. Этому, в частности, служит и такое нововведение, как фундусные щиты больших размеров (от 1830×3050 мм до 2135×3050 мм). Кстати, использование их позволяет снизить объем работ по устранению неровностей на стыках. Обычные фундусные щиты (шириной от 305 до 1220 мм) в настоящее время используются редко. Широко применяются предварительно отделанные фибровые листы и фанера.

Для некоторых фильмов, в частности для сказочных фильмов Диснея, с успехом применялся полиуретановый пенопласт, из толстых слоев которого при помощи инструментов с режущей нихромовой проволокой, нагреваемой электрическим током, вырезаются крупные детали любой формы.

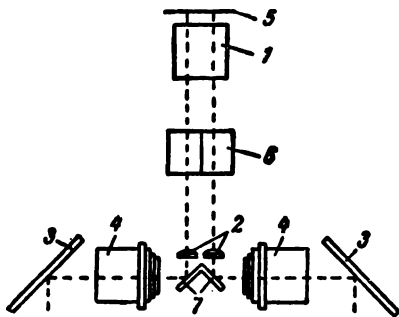
Расширилось применение специальной пасты-клея для наклейки обоев на стены и покрытий на пол. Эта паста не засыхает, поэтому покрытия можно легко снимать для дальнейшего использования.

В. П.

778.534.83 : 778.534.1

Высокоскоростная стереокамера, Perspective, 1962, 4, № 1, 37.

Даются краткие сведения о разработанной фирмой Бенсон-Ленер (США) высокоскоростной стереоскопической кинокамере «Стереофлекс».



Оптическая схема камеры представлена на рисунке: 1 — вращающаяся призма; 2 — вспомогательные линзы; 3 — зеркала (с регулировкой положения для сепарации изображений); 4 — съемочные объективы; 5 — плоскость фильма; 6 — релейные линзы; 7 — преломляющие зеркала.

Камера «Стереофлекс» состоит из двух частей: стереосистемы (насадки) и собственно камеры. Стереонасадка смонтирована на оптической скамье, укрепленной на камере. Комплект объективов включает следующие фокусные расстояния: 25, 35 и 50 мм.

В камере применяется стандартная 35-мм кинопленка с четырьмя рядами перфораций.

Частота съемки — от 700 до 15 000 кадр/сек.

Г. И.

791.43.5 : 371.67

Учебные кинофильмы, JSMPTЕ, 1962, 71, № 5, 329—330.

В 1961 г. начата выработка определений и терминологии в области новых средств обучения, в том числе и учебного кино. Организован выпуск учебных фильмов, причем этим занимаются теперь некоторые книгоиздательства; так, например, выпущен снятый на 8-мм пленке курс французского языка; в него входят 60 фильмов, 8 инструктивных фильмов для преподавателей, планы занятий и т. п.

В одном из учебных центров создан «искусственный класс», в котором на большой просветный экран с помощью трех 16-мм кинопроекторов проецируется изображение аудитории с учащимися. Кинопроекторы снабжены системой дистанционного управления. Обучающий проводит занятие перед экраном, причем имеется возможность создать различное изображение на экране или повторить его.

В большей части разработанных и разрабатываемых обучающих машин применяется кинопроекция.

Большое внимание уделяется переносным 8-мм звуковым кинопроекторным установкам с просветным экраном, предназначенным для использования в небольших аудиториях; все эти установки имеют устройства дистанционного управления.

В. П.

778.55

Особенности конструкции 35-мм кинопроекторов, Р. А. Митчелл, International Projectionist, 1962, 37, № 6, 4—6, 14—15.

Отмечается использование в США вплоть до настоящего времени значительного количества кинопроекторов, выпущенных еще в период немого кино и модернизированных в 1929—1953 гг., что обеспечило демонстрацию звуковых и широкоэкранных стереофонических фильмов. Медленный процесс замены кинопроекторной аппаратуры объясняется ее высокой стоимостью и сложностью. Указывается на необходимость значительного упрощения и удешевления кинопроекторов. Предлагается, в частности, вместо современного сложного механизма совмещения кадра с кадровым окном, сочетающегося с коррекцией обтюратора, использовать натяжной ролик между фильмовым каналом и скачковым барабаном. Отмечается ряд преимуществ кинопроекторов европейской конструкции по сравнению с американскими (встроенный оптический звукоблок, цилиндрический обтюратор, 32-зубые тянущий и задерживающий барабаны, отсутствие звукового зубчатого барабана, роль которого выполняет

задерживающий барабан). При разработке звуковых блоков для достижения высокой эффективности и компактности конструкции предлагается учесть опыт эксплуатации 16-мм кинопроекторов (использовать, например, цилиндрическую оптику). Говорится об усовершенствованиях кинопроекторов: об автоматической противопожарной заслонке, служащей одновременно для перехода с поста на пост, автоматической смазке приводного механизма, криволи-

нейном фильмовом канале с водяным охлаждением.

Указывается на нецелесообразность современной «автоматической кинопроекции», которая дорога, сложна и ненадежна в эксплуатации и практически не является автоматической, так как зарядку, перемотку, смену кадровых окон и оптики, фокусировку изображения и т. д. по-прежнему выполняет кинемеханик.

Л. Т.

Телевидение

621.397 : 331.2.016.35

Критерии стабильности для телевизионных передающих трубок, К. Садашиге, JSMPTЕ, 1962, 71, № 6, 419—428.

При конструировании автоматически действующей телевизионной аппаратуры необходимо учитывать параметры элементов в зависимости от времени с момента ее включения. При этом нужно обеспечивать короткое время разогрева («вхождения в режим») — для включения и выключения аппаратуры, чтобы оптимальное качество достигалось за короткое время, а также поддерживалось в течение последующих восьми часов без вмешательства операторов.

Рассматриваются теоретические и экспериментальные исследования качества телевизионного сигнала

в зависимости от вариаций режимов работы суперортика. Описан метод снятия частотной характеристики (апертурной отдачи) передающих телевизионных трубок, и приведена характеристика стабильного прецизионного суперортика 7513.

На рисунке показаны: а) характеристика апертурной отдачи и б) образец тест-таблицы, использованной для измерения апертурной отдачи, и форма видеосигнала от этой таблицы.

Здесь: 1 — набор черных и белых линий различной частоты; 2 — участок для получения уровня черного; 3 — участок для получения уровня белого; 4 — интервал гасящих импульсов; 5 — уровень черного; 6 — видеосигнал от линейчатого теста; 7 — уровень белого; 8 и 9 — соответственно размах видеосигнала от линейчатого теста и между уровнями черного и белого; 10 — интервал между гасящими импульсами.

Влияние изменений напряжений на электродах трубки, напряженности фокусирующего поля от тока и других режимов оценивается по изменению отдачи сигнала от теста с прямоугольным распределением яркости, соответствующего частоте видеосигнала 4,7 Мгц.

Приведены характеристики отдачи сигнала частотой 4,7 Мгц в зависимости от изменения одного из параметров при условии строгого поддержания других.

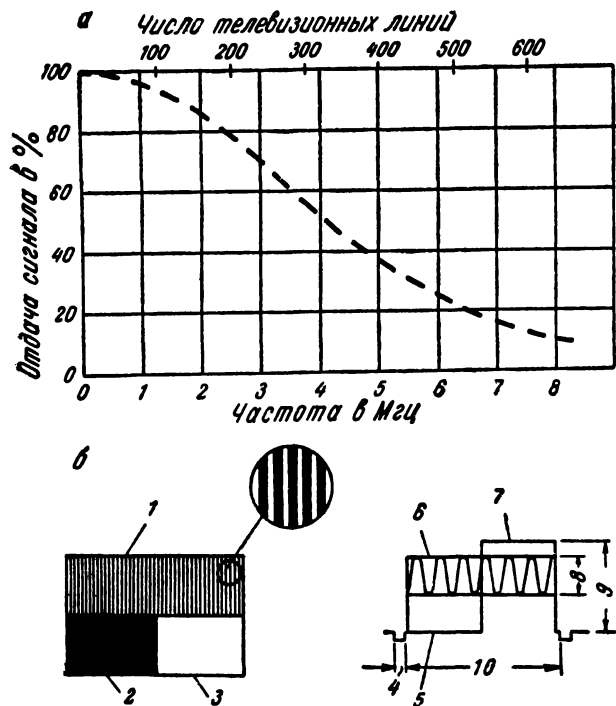
Экспериментально получено соотношение между значением фокусирующего тока и напряжением на фокусирующем электроде для взаимной компенсации их влияния на отдачу сигнала 4,7 Мгц. Приводятся структурные схемы автоматических регулирующих устройств для поддержания оптимального режима.

Геометрические S-образные искажения изображения обязаны сечению переноса изображения трубки. Определено, что наилучшая компенсация этих искажений получается при соотношении напряжений на фотокатоде и ускоряющем электроде, равном 0,8.

Исследовано влияние тока луча трубки на разрешающую способность. В связи с этим рекомендуется применять электрическую стабилизацию тока катода трубки с помощью сопротивления обратной связи, включенного в его цепь. Подобная обратная связь позволяет сократить время «вхождения в режим» при включении трубки.

Приведены схемы включения трубки с применением обратной связи.

Н. Т.



621.397.61

Оборудование для сборки декораций на телецентре Би-би-си. К. Р. Эккерман, JSMPTЕ, 1962, 71, № 4, 259—271.

В павильонах телецентра Би-би-си применяются новые методы и оборудование для быстрого сооружения декораций. Специальные электрические подъемники, снабженные подвижными блоками с крюками для подвешивания декораций, расположены вдоль всей ширины студии и могут перемещаться в поперечном направлении на расстоянии 3 м со скоростью 15 см/сек, перенося нагрузку до 110 кг. По всей площади пола и на стенах павильона с интервалом 2,4 м расположены гнезда для крепления и натягивания декораций. В каждом крупном павильоне вдоль всех четырех стен проложена трехрельсовая направляющая для занавеса фона («сайклорама»), благодаря чему новый занавес устанавливается за несколько минут.

На многих студийных передачах присутствует до четырехсот зрителей; это потребовало разработки специальных складных кресел, которые очень комфортабельны и в то же время быстро устанавливаются или убираются.

В частности, круглая форма здания телецентра Би-би-си была выбрана для удобства транспортировки декораций. Крытая кольцевая дорога образует по периметру здания дугу около 200°. Имеется большой парк электрических тягачей и прицепов. Для перевозки крупных декораций прицепы можно соединять попарно или по три в одну платформу.

Проводится большая работа по созданию нового декорационного оборудования. Намечается разработка передвижной вращающейся сцены диаметром 10 м для быстрой смены декораций в любом павильоне.

Л. Т.

621.397.132 : 621.397.61

Характеристики передатчиков цветного телевидения. А. М. Локшин, Электросвязь, 1962, № 8, 32—40.

Рассмотрены характеристики радиопередающих устройств цветного телевидения и рекомендованы допуски на основные характеристики. Изучены виды искажений и предложены способы их уменьшения.

Статья содержит следующие разделы: амплитудно-частотная характеристика; линейность амплитудной характеристики; характеристика дифференциально-фазового сдвига; характеристика времени «групповой задержки»; стабильность несущих изображений и звука.

В. В.

621.396.625.3 : 621.397

Поперечная запись видеосигналов на магнитную ленту. П. Г. Тагер, Электросвязь, 1962, № 8, 41—49.

Теоретически изучены факторы, определяющие положение элементов видеозаписи на поперечных полосах на магнитной ленте. Показано, что записи видеосигналов расположены равномерно только в случае, когда центр диска с вращающимися головками совпадает с центром присоса (эксцентриситет равен нулю).

В. В.

621.397.331.3 : 621.391.837

Эффективная система передачи изображений. Д. А. Новик, Электросвязь, 1962, № 8, 50—58.

Рассмотрены основные особенности и возможности эффективных систем передачи изображений, фиксированных на промежуточном носителе, в которых метод образования сигнала изображения определяется видом оптимального неравномерного кода в канале связи. Обращено внимание на возможность и целесообразность логической развертки изображений в соответствии со способом последующего эффективного кодирования, когда объект передачи, фототелеграфный бланк, пленка с записанными телеметрическими данными и т. п. непосредственно могут играть роль устройств памяти, необходимых для перераспределения масштаба времени.

В. В.

621.397.132

Экспериментальное изучение выбора сигналов цветности в цветном телевидении. С. В. Новаковский, С. Г. Белянин, Н. И. Марьяна, Радиотехника, 1962, 17, № 8, 43—52.

Приведены результаты экспериментальных исследований по определению необходимых амплитудно-частотной и переходной характеристик каналов цветности и осей кодирования сигналов цветности.

Определены величины среднего порогового выброса на переходных характеристиках каналов цветности. Указывается, что эксперименты проводились без модуляции и демодуляции сигналов цветности на аппаратуре, позволяющей при помощи сменных фильтров и матриц изменять амплитудно-частотные характеристики каналов и оси кодирования сигналов цветности.

Указывается также, что оценку качества изображения на экране кинескопа давали зрители, в основном не специалисты в области телевидения.

В. В.

621.397.62

Телевизор «Восток». И. Ульштейн, Радио, 1962, № 8, 32—36.

Дается описание телевизора «Восток» — экспоната 17-й радиовыставки. При конструировании телевизора стояла задача создать телевизор, современный по схеме, пригодный для повторения радиолюбителями и отличающийся повышенными помехоустойчивостью и качеством изображения и звука. Основные технические данные: ключевая схема АРУ, системы автоматической подстройки частоты и фазы строк, автоматическая регулировка яркости, стабилизации вертикального размера изображения; в видеоусилителе полностью восстановлена постоянная составляющая сигнала.

Четкость изображения по вертикали 500 строк при восьми градациях яркости. Избирательность по соседнему каналу 31 дБ. Нелинейность разверток — не более 12%. Кинескоп 35ЛК2Б или 43ЛК3Б. Чувствительность телевизора 200 мкВ/м. Питание от сети переменного тока напряжением 110, 127, 220 В. Потребляемая мощность — менее 100 Вт.

В. В.

Запись и воспроизведение звука

621.395.616

Конденсаторный микрофон с высокочастотной транзисторной схемой, Г. И. Гриве, Kino-Technik, 1962, 16, № 7, 164—166.

Конденсаторный высокочастотный микрофон обладает рядом преимуществ по сравнению с обычным конденсаторным микрофоном, представляющим собой емкостный генератор, работающий на нагрузку порядка 100 *Мом*. Конденсаторный микрофон обычного типа может работать только с ламповой схемой, для которой по кабелю подается питание для анодной цепи и для накала. Соединительный кабель неизбежно получается сложным и тяжелым. Высокое поляризационное напряжение, близкое к пробивному, делает конденсаторный микрофон чувствительным к пневматическим ударам и к повышенной влажности воздуха. Капсуль высокочастотного конденсаторного микрофона работает в низкоомной схеме при рабочем напряжении около 1 *в*.

В высокочастотной схеме вместо электронной лампы можно использовать компактные и экономичные по питанию транзисторы. К капсулю высокочастотного конденсаторного микрофона предъявляются требования температурной стабильности параметров и малых потерь на высоких частотах. В описываемой конструкции капсуля диафрагма из титана или температурноустойчивой пластмассы, покрытой золотой пленкой, натянута на кольцо из радиокерамики. Вторым электродом служит перфорированная керамическая пластина с серебряным покрытием. В высокочастотной схеме микрофона (см. рисунок) работают три транзистора. Два транзистора включены в схему двухтактного генератора, питающего мостовую схему с двумя резонансными контурами. В одном контуре включен капсуль микрофона, в другом — конденсатор постоянной емкости и диод, представляющий собой регулируемую емкость. В диагонали моста включен выпрямитель, на выходе которого получается низкочастотное напряжение. Преимуществом мостовой схемы является устранение влияния собственных шумов высокочастотного генератора. Напряжение с выпрямителя подается на основание третьего транзистора и усиливается. Высокая температурная стабильность микрофона обеспечивается тем, что постоянная сглаживающая напряжения с выхода усилительного транзистора подается на диод и при этом подстраивает контуры в резонанс. Микрофон нормально рабо-

тает в диапазоне температур от -10 до $+70^{\circ}\text{C}$. Выходное сопротивление микрофона 800 *ом*, выход несимметричен и незаземлен по постоянному току. Схема питается напряжением 8 *в* и потребляет ток 5 *ма*. Для работы микрофона в течение 50 *час* достаточно небольшая батарея. Батарейный блок питания позволяет использовать высокочастотный микрофон с любым усилительным устройством, соединения микрофона с блоком питания и блока питания с усилителем ведутся двухпроводным шлангом. Возможно применение сетевого питающего устройства. Микрофон по принципу работы совершенно нечувствителен к магнитным помехам, металлический корпус надежно защищает его от влияния высокочастотных помех.

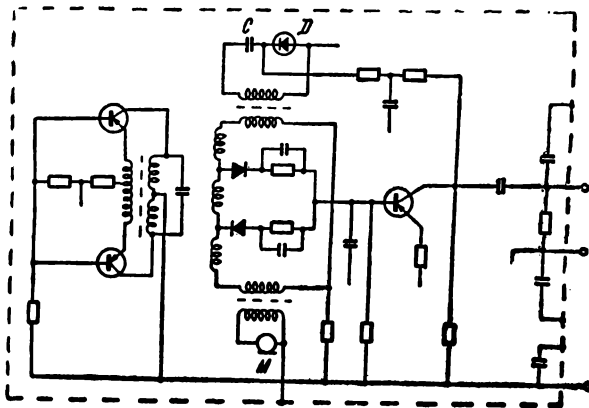
Характеристика направленности	Характеристика направленности			
	МКН104 Сферический	МКН404 Кардиoidalный	МКН105 Сферический	МКН405 Кардиoidalный
Частотный диапазон, <i>гц</i>	40— 20 000	—	—	40— 20 000
Чувствительность, <i>мв/мкбар</i>	2	—	—	0,6
Собственные шумы, <i>мкв</i>	6	—	—	2,5
Коэффициент гармоник, %	1	—	—	1
Максимальное давление, <i>мкбар</i>	—	300	300	—
Габариты:				
диаметр, <i>мм</i>	20	20	20	20
длина, <i>мм</i>	127	132	127	132
Вес, <i>г</i>	—	90	90	—

Основные данные микрофонов приведены в таблице.

621.383.52

Фотодиод RCA7467, А. Боззи, Rivista tecnica di cinematografia, 1962, XII, № 1, 4—7.

В кинопроекторах «Виктория» вместо применявшегося ранее цезиевого газонаполненного фотозлемента применяется германиевый фотодиод, к преимуществам которого относятся: полное отсутствие микрофонного эффекта, малые габариты и высокая чувствительность, позволяющая уменьшить световой поток читающего штриха. Внешне фотодиод представляет собой стеклянный цилиндр диаметром 7 *мм* и длиной 22 *мм*, гибкие выводы фотодиода впаяются в схему. Диаметр светочувствительной поверхности фотодиода 1,2 *мм*. Приведены различные характеристики фотодиода. Световая характеристика фотодиода линейна до 1,5 *ма*. Темновой ток фотодиода при температуре 20°C и напряжении 5 *в* равен 10 *мка*, при температуре 40°C ток увеличивается до 50 *мка*. Эквивалентный шумовой световой поток фотодиода зависит от частоты. На частотах 100, 1000 и 10 000 *гц* при напряжении питания 22,5 *в* значения эквивалентного шумового потока соответственно равны 2; 0,6 и 0,2 *млк*. Эти значения значительно меньше рабочих значений световых потоков. Отмечается, что в реальных условиях работы относительный уровень шумов ниже -60 *дб*. При воспроизведении световых импульсов время нарастания и спадания около 5 *мксек*. Частотная характеристика фотодиода в диапазоне звуковых ча-



стот линейна. Чувствительность фотодиодов при цветовой температуре 2870°K достигает 90 *ма/лм*.
О. Х.

534.2

Об ослаблении звука при его распространении в атмосфере, И. А. Днепровская, В. К. Иофе, Ф. И. Левитас, *Акустический журнал*, 1962, VIII, вып. 3, 301—307.

Исследовано ослабление звука при его распространении в атмосфере. Указывается, что измерения проводились на расстояниях до 5 км на 12 трассах в диапазоне частот 200—2000 *гц* как с акустической тенью, так и без нее.

Отмечается, в частности, установление нелинейной зависимости избыточного ослабления от расстояния.
В. В.

532.14 — 868

Ультразвуковой плотномер, А. А. Исаев, А. С. Химунин, *Акустический журнал*, 1962, VIII, вып. 3, 308—313.

Описан ультразвуковой метод непрерывного измерения плотности жидкостей, основанный на одновременном измерении удельного акустического сопротивления исследуемой жидкости и скорости распространения в ней звука.

Дано описание электронного устройства для непрерывного измерения плотности жидкостей, приведены принципиальная и структурная схемы устройства.
В. В.

534.2

Рассеяние звука на шероховатой поверхности с двумя типами неровностей, Б. Ф. Курьянов, *Акустический журнал*, 1962, VIII, вып. 3, 325—333.

Рассматривается решение задачи рассеяния волн на поверхности, образованной наложением мелкой неровности на крупную. Отмечается, что для нахождения рассеянного поля используется метод последовательных приближений, причем нулевым приближением является поле, рассеянное от крупной неровности, рассчитанное в приближении Кирхгофа. Показано, в частности, что мелкие неровности могут давать основной вклад в рассеянное поле.
В. В.

534.286 : 534.6

К вопросу о методике измерения коэффициента звукопоглощения в реверберационной камере, В. И. Лебедева, *Акустический журнал*, 1962, VIII, вып. 3, 334—339.

Проведены измерения коэффициента звукопоглощения акустического звукопоглощающего материала «Силан» по программе Международной организации по стандартизации. Исследованы зависимости измеренного коэффициента поглощения от степени диффузности поля, а также изменение коэффициента поглощения с изменением площади образца.
В. В.

534.2

Некоторые особенности распространения одиночных волн умеренной интенсивности, Г. А. Остроумов, *Акустический журнал*, 1962, VIII, вып. 3, 344—349.

Даны элементарные геометрические теоремы, связывающие форму первоначального профиля с законом убывания высоты фронта плоских волн умеренной интенсивности, когда справедливо правило со-

хранения площади профиля скоростей. На основании обработки опубликованных в литературе материалов показано, что на больших расстояниях от источника «линия приведения» для ударных волн, распространяющихся из точечного источника, не отличается от таковой же для плоских волн. Показано также, что закон изгиба «линии приведения» на близких расстояниях отличается простотой и справедлив для больших интенсивностей.
В. В.

534.28

Об аберрационных характеристиках звуковых линз, Б. Д. Тартаковский, *Акустический журнал*, 1962, VIII, вып. 3, 350—357.

Указано на возможность применения звуковых линз для получения ультразвуковых изображений.

Рассчитываются фокальные поверхности и коэффициенты аберрации 3-го порядка плоско-сферических и двоякосферических звуковых линз с показателем преломления больше единицы и меньше единицы. Обсуждаются сравнительные преимущества и недостатки замедляющих и ускоряющих линз и возможности уменьшения искажений образуемых ими звуковых изображений.
В. В.

534.62

Акустическая камера с клиновидным звукопоглотителем, выполненным из штапельного стекловолокна, Р. В. Домбровский, Р. Т. Калустьян, *Акустический журнал*, 1962, VIII, вып. 3, 364—367.

Описана новая заглушенная камера для акустических измерений конструкции Научно-исследовательского института имени А. С. Попова. Измерения, проведенные в камере, показали, что она удовлетворяет требованиям ГОСТа 7323—55 по неравномерности звукового поля, начиная с частоты 50 *гц*.
В. В.

534.846.7

Звукопоглощающие покрытия из клинв пенополиуретана, Б. М. Климов, А. П. Ривин, *Акустический журнал*, 1962, VIII, вып. 3, 367—369.

Сообщается о проведенном исследовании звукопоглощающих покрытий из пенополиуретана в виде клинв различной конфигурации с удельным весом 35 *кг/м³*. Указывается, что большое сопротивление данного материала на продувание, хотя и приводит к заметному увеличению коэффициента отражения звука, однако коэффициент поглощения остается достаточно высоким. Это позволяет использовать покрытия из пенополиуретана для заглушения звукомерных камер в тех случаях, когда к неравномерности звукового поля на низких частотах не предъявляется очень высоких требований. Приведены результаты измерений, составлены графики.
В. В.

621.373.431.001

К теории блокинг-генератора, Е. П. Маслов, *Радиотехника*, 1962, 17, № 8, 53—58.

Путем аппроксимации тока эмиссии и сеточного тока лампы выводится дифференциальное уравнение блокинг-генератора на лампе и строится предельный цикл его разрывных колебаний.

Определяется условие существования разрывных и непрерывных колебаний в системе.
В. В.

771.351

Разработки в области оптики. JSMPTЕ, 1962, 71, № 5, 324—326.

В 1961 г. появилось много сообщений о выпуске сверхсветосильных объективов. Бузова описал катадиоптрическую систему типа Шмидта с углом поля изображения 34° и относительным отверстием 1:0,4, работающую с иммерсией со стороны изображения.

Указывается, что при использовании двух объективов типа «Супер Фаррон» с относительными отверстиями 1:1, работающих навстречу, можно получить репродукционный объектив 1:1 с эквивалентным относительным отверстием 1:0,5.

Выпущен объектив с волоконным оптическим элементом, с относительным отверстием 1:0,58.

Интерес представляет объектив апохромат с девятью элементами, $F = 1,9$ мм при относительном отверстии 1:1,9 и угле поля изображения 197° .

Для киносъемочных камер с пленкой различного формата выпущен целый ряд объективов с переменным фокусным расстоянием, в основном с диапазоном изменения фокусного расстояния в пределах 1:3 ÷ 1:4.

в. п.

771.351.78

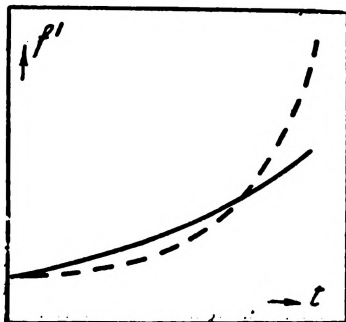
Объективы с переменным фокусным расстоянием и кинематографический эффект наезда, В. Зеллигер, Bild und Ton, 1962, 15, № 5, 133—135.

Преимуществом объективов с переменным фокусным расстоянием является возможность съемки с углом поля зрения от 15° до 65° при помощи одного объектива (вместо трех-четырех объективов с постоянным фокусным расстоянием), а также осуществления эффекта кинематографического наезда при неподвижной кинокамере. Однако для получения естественности «наезда» изменение фокусного расстояния объектива должно подчиняться определенному закону. Выводятся формулы для расчета закона изменения фокусного расстояния в зависимости от характера «наезда». Воспроизведение «наезда», совершающегося с постоянной скоростью v , требует следующего изменения фокусного расстояния в зависимости от времени:

$$f'(t) = f'_0 \cdot e^{\frac{v}{b} t},$$

где f'_0 — первоначальное фокусное расстояние объектива; b — расстояние зрителя от экрана; t — время. В случае равноускоренного «наезда»

$$f'(t) = f'_0 \cdot e^{\frac{g}{2b} t^2},$$



где g — воспроизводимое ускорение (например, ускорение силы тяжести). На рисунке показана зависимость $f'(t)$ для равномерного (сплошная линия) и равноускоренного (пунктирная линия) «наезда».

Получение естественного эффекта «наезда» при изменении фокусного расстояния объектива должно осуществляться с помощью специального двигателя и точно рассчитанных кулачков.

л. т.

771.447 : 778.53

Киноосветительная аппаратура, JSMPTЕ, 1962, 71, № 5, 317.

Выпущен новый следящий прожектор «Мол-Ричардсон» с лампой накаливания 2000 *вт*, позволяющий получать на расстоянии 3 м световое пятно диаметром 0,6 м с освещенностью 46 000 лк и на расстоянии 30 м пятно диаметром 7,5 м с освещенностью 210 лк. Применяются простейшие приборы рассеянного света конической формы (см. рисунок) диаметром 450, 600 и 900 мм с лампами накаливания соответственно 750, 2000 и 5000 *вт*. Интерес представляют подвесные софиты с шестью зеркальными лампами накаливания мощностью каждая по 1000 *вт*, обращенными к отражающей поверхности прибора, что обеспечивает получение мягкого бестеневого освещения; отражающая поверхность подобрана так, что отраженный свет имеет цветовую температуру 3200° К при значительно более низкой цветовой температуре ламп с большим сроком службы.

Сообщается также о передвижном малогабаритном выпрямителе 120 *в*, 250 *а*, для питания дуговых кинопрожекторов. Выпущена новая зеркальная лампа накаливания, дающая близкое к прямоугольному световое пятно; эта лампа мощностью 1500 *вт*, работающая при напряжении 120 *в*, дает излучение с цветовой температурой 3350° К и имеет срок службы 25 часов. Диаметр лампы 200 мм.

Новая кварцевая трубчатая лампа накаливания с йодным циклом имеет при мощности 500 *вт* трубку диаметром 9,5 мм; при напряжении 120 *в* лампа дает 10 500 лм и имеет срок службы 2000 *ч*, цветовая температура 3000° К. Другая кварцевая лампа накаливания с йодным циклом мощностью 650 *вт* заключена в стеклянную колбу с зеркальным отражающим слоем и рифленым выходным отверстием.

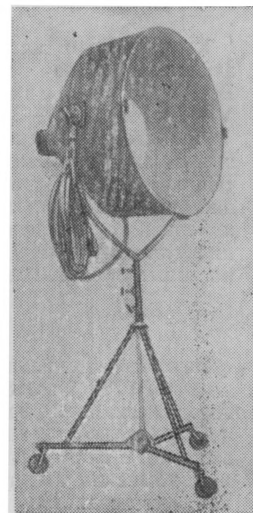
Выпущена серия устройств управления освещением для телевизионных студий и театральных сцен.

в. п.

[771.53 : 535.247] : 621.3.087.5

Количество освещения, сообщаемое фотографическому слою при записи на идеальном фоторегистраторе, В. Н. Кологривов, ЖНиПФК, 1962, 7, вып. 4, 280—289.

Рассмотрен вопрос определения количества освещения: при записи световой



вспышки на идеальном фоторегистраторе; при записи самосветящегося процесса, распространяющегося вдоль высоты щели; при фотографировании «методом оптической остановки». Предложено понятие идеального фоторегистратора. Рассмотрен ряд требований к современному исследовательскому микрофотометру.

В. В.

771.447 : 621.327

Питание ксеноновых ламп от трехфазной сети, М. П. Мак Мартин, Ф. Р. Липсетт, Canadian Electronics Engineering, 1961, V, № 10, 42—44.

Излагаются результаты работы по разработке устройств электрического питания газоразрядных дуговых ксеноновых шаровых ламп постоянного тока мощностью 2000 вт.

Указывается, что электрические характеристики этих ламп аналогичны характеристикам других газоразрядных дуговых ламп. Лампа, для которой было разработано питающее устройство, требует не менее 65 и не более 110 в для старта и около 27 в для работы (рабочее напряжение). Лампа работает при токе 75 а и позволяет снижать его до 45 а. Для зажигания лампы необходим импульс напряжением 40 квт.

Существует несколько методов разработки питающего устройства:

1. Питание от линии постоянного тока 110 в. В этом случае потребуются применение балластного реостата, рассеивающего мощность 6300 вт, что нерационально.

2. Питание от мотор-генератора с управлением магнитного поля генератора. Возможность использования этого источника питания исследовалась на 500-ваттной ксеноновой лампе. Так как метод слишком неэкономичен, его отвергли.

3. Выпрямление от линии переменного однофазного тока с частотой 60 гц, напряжением 110 в. В этом случае требуется весьма большое фильтрование для обеспечения напряжения с достаточно малой пульсацией, что также признано мало экономичным.

4. Выпрямление от линии переменного трехфазного тока 60 гц, напряжением 575 в. Этот метод признается как перспективный, и ему отдается предпочтение.

Дается описание питающего устройства, основанного на использовании последнего метода.

г. и.

Кинопленка и ее фотографическая обработка

771.531.37.068.25 : 778.6

Преимущества и недостатки 16-мм цветных негативов, Д. Скот, American Cinematographer, 1962, № 5, 300, 302, 304.

Рассматривается использование 16-мм цветных негативов.

Ставится вопрос о возможности широкого применения 16-мм цветной негативной пленки «Истмен».

Фирма выпустила новые 16-мм негативные пленки для широкого исследования при съемке и обработке. Большая часть испытаний сделана в Голливуде. Несмотря на одинаковый размер зерна, 16-мм негативы не обеспечивают такого качества, как 35-мм негативы при съемке в одинаковых условиях и последующей проекции на экран до одинакового размера. Это зависит от различной степени увеличения и различной площади кадра. Площадь кадра 35-мм пленки в восемь раз больше площади кадра 16-мм пленки. Контактная печать с 35-мм пленки обеспечивает лучшее, чем с 16-мм пленки, качество изображения. Улучшение 16-мм позитива обеспечивается при печати непосредственно с 35-мм негатива. Различия в соотношении зерна к площади изображения связаны с тем, что 16-мм негативы не проходят через все стадии печати так же удовлетворительно, как 35-мм негативы. На каждой стадии печати снижается качество изображения, и для 35-мм негатива качество изображения сохраняется лучше, чем для 16-мм. Для сохранения хорошего качества изобра-

жения требуется осторожное обращение с материалом. Важно количество полученных отпечатков с контратипа. Для 16-мм пленки с промежуточных контратипов можно получить примерно 10 цветных отпечатков. Испытания проводились на трех типах пленок: а) 16-мм «Эктрахром», тип 5255; б) 16-мм цветная негативная пленка «Истмен», тип 7251; в) 35-мм цветная негативная пленка «Истмен», тип 5251. 16-мм цветной позитив, полученный с 16-мм цветного негатива «Истмен», имел хорошую резкость, цветопередачу, передачу деталей в светах и тенях. Цветные обратимые пленки также давали хорошую цветопередачу (но с некоторой синевой по сравнению с позитивами, полученными с 16-мм негативов) и приемлемую резкость. При сравнении позитивов, полученных с 16-мм цветных негативов «Эктрахром» и «Истмен», предпочтение отдается «Истмен» благодаря хорошей резкости и хорошему качеству изображения с небольшим, но не приемлемым, увеличением зернистости.

Лучший 16-мм цветной позитив получается при печати непосредственно с 35-мм негатива. Практически приемлемым 16-мм позитивом является позитив, полученный с 16-мм дубльнегатива, полученного с «Эктрахрома». 16-мм цветной позитив, полученный непосредственно с 16-мм цветного негатива, тип 7251, был высокого качества, но позволял делать небольшое количество отпечатков до момента ухудшения негатива. 16-мм цветной позитив, полученный с 16-мм негатива через промежуточные пози-

тив-негатив, является неприемлемым вследствие большого роста коэффициента контрастности и зерна.

В. А.
778.588.3

Системы для изготовления 8-мм фильмокопий, Г. Т. Кин, И. Д. Клиффорд, JSMPTЕ, 1962, 71, № 6, 447—449.

Оцениваются (с определением качественной и практической характеристик) различные системы для получения 8-мм позитивных фильмокопий с 16- и 35-мм оригиналов (негативов).

При сравнении отпечатков, полученных с 8-мм негатива «Кодахром II», все 8-мм коммерческие фильмокопии имели более низкую четкость и низкое общее качество изображения. Приемлемое качество на 8-мм копии сильно зависит от оптической печати. Для получения 8-мм копий особенно важны четкость и аккуратность в работе, а также хорошая работа копировальных аппаратов.

Обсуждается — как достоинство — и перспектива применения 16-мм негативной пленки «Кодахром II» для получения фонограмм на 8-мм копиях.

При оптической печати использовались объективы с различным фокусным расстоянием и относительным отверстием. 8-мм копии получали, используя на промежуточных стадиях различные пленки: цветную негативную пленку «Истмен», тип 5250, пленку «Эктахром», тип 7255, цветную пленку для печати «Истмен», тип 7383, обратимую цветную пленку «Истмен», тип 5269; для получения рабочих позитивов и дубльнегативов применялась цветная пленка «Истмен» для промежуточной печати, тип 5253 (7253); пленку для промежуточной печати «Истмен», тип 7250. Основным результатом получения 8-мм фильмокопий через различные промежуточные стадии печати выражен в таблице, в которой практическая копии и ее качество сравниваются в относительных единицах.

В. А.
778.155.3

Сложение экспозиций в фотографических процессах, Д. Н. Левис, JSMPTЕ, 1962, 71, № 6, 449—450.

Низкие уровни экспозиционной вуали могут быть использованы при печати кинокартин как способ уменьшения контраста.

Для использования экспозиционной вуали в качестве способа понижения контраста прямолинейного участка характеристической кривой светочувствительного материала предлагаются расчетные формулы. Удовлетворительные результаты достигались как при контактной, так и при оптической печати.

77.01 : 061.3

Конференция по научной фотографии, В. Ф. Берг, Perspective, 1962, 4, № 1, 15—28.

Изложены результаты работы конференции по научной фотографии, организованной в федеральном техническом институте в Цюрихе 10—17 сентября 1961 г. Конференция проводила работу по секциям, на которых разбирались следующие вопросы: скрытое изображение, дефекты в кристаллах и их химическое действие, техника эксперимента, сенсibilизация красителями, десенсибилизация красителями, эмульсионные связующие вещества, эмульсификация, химическая сенсibilизация и стабилиза-

ция, проявление, отбелка проявленных зерен, проявление зерна, кинетика проявления, структура и свойства проявленного серебра, несеребряные процессы и ряд других вопросов.

В. А.
771.537.62

Новый метод определения резкости фотографического изображения, И. Б. Блюмберг, Т. М. Зязина, Г. И. Терегулов, ЖНиПФК, 1962, 7, вып. 4, 268—271.

Предложен метод определения резкости фотографического изображения, основанный на оценке угла рассматривания структуры изображения, при котором замечается его нерезкость.

Указывается, что метод применен для случая, когда приемник основан на физиологическом ощущении резкости (глаз, мозг). Приведены результаты экспериментальных исследований.

В. Б.
771.537.62

Исследование физической резкости фотографического изображения, Ю. К. Вифанский, Ю. Н. Гороховский, ЖНиПФК, 1962, 7, вып. 4, 290—296.

Рассмотрены условия получения пограничных кривых, характеризующих пространственное распределение оптической плотности на краю фотографического изображения, при которых инструментальные погрешности минимальны. Предложен метод получения пограничных кривых черно-белых фотографических материалов с помощью специального регистрирующего микрофотометра с прямой регистрацией оптических плотностей. Описаны способы численной оценки физической резкости фотографического изображения по пограничной кривой.

77.01 : 771.534.2 : 77.021.131

Исследование факторов, влияющих на концентрационный эффект при оптической сенсibilизации, А. В. Борин, П. И. Логак, В. Ш. Телякова, М. В. Мишаква, ЖНиПФК, 1962, 7, вып. 4, 245—251.

Исследовано влияние стабилизатора 5-метил-7-окси-1,3,4-триазаиндолина (ста-соль) на концентрационный эффект при оптической сенсibilизации. Описана методика, и даны результаты проведенных исследований. Высказано предположение о сущности действия ста-соли на концентрированный эффект и на эффективность оптической сенсibilизации.

В. Б.
77.01 : 546.571.41 : 771.535

К вопросу о спектре поглощения фотохимически окрашенного галогенида серебра в связи с природой образующихся в нем центров, Е. А. Нестеровская, Т. А. Нечаева, ЖНиПФК, 1962, 7, вып. 4, 252—256.

Проведены опыты по изучению полос поглощения, образующихся на различных стадиях фотолиза. Показано, что при подборе соответствующих условий изготовления и освещения слоя можно наблюдать полосы, обусловленные центрами различного типа. Указывается, что изучение вторичного действия света на наблюдавшиеся длинноволновую и коротковолновую полосы может дать дополнительные сведения, уточняющие вопрос о природе полос.

В. Б

БИБЛИОГРАФИЯ

Книги по кинотехнике в 1963 г.

778.5(02) «1963»

Как и в предыдущие годы, издательство «Искусство» подготовило к выпуску в 1963 г. ряд книг для инженерно-технических работников кинематографии: киностудий, киносети, предприятий кинопромышленности. Большое внимание уделено выпуску учебной литературы для студентов киновузов, кинотехникумов и школ киномехаников.

Проф. П. В. Козлов и доц. Г. И. Брагинский подготовили книгу **«Химия и технология полимерных пленок»**. В ней освещены вопросы технологии получения пленок из природных и синтетических полимеров, полиэтиленовых, полиамидных, поликарбонатных и других пленок.

Книга написана как учебное пособие для химико-технологического факультета Института киноинженеров, но будет также полезна для студентов химических вузов и работников химических предприятий кинопромышленности и научно-исследовательских учреждений.

Проф. Ю. Н. Гороховский и доц. Т. М. Левенберг сдали рукопись книги **«Общая сенситометрия»** (Теория и практика). В ней излагаются основные понятия и современная теория сенситометрии, вопросы цвето- и светочувствительности материалов, их характеристики и методы измерения. Даны описания измерительных приборов и указания к их пользованию.

К. т. н. Е. А. Иофис написал учебник по курсу **«Кинопленки и их обработка»** для студентов операторского факультета ВГИКа. Здесь изложены свойства кинопленок и технология их обработки, знание которых необходимо кинооператору в работе над фильмом.

По переходному плану 1962 г. выйдет книга проф. В. А. Бургова **«Кинотелевизионная техника»**, которая аннотировалась в нашем журнале.

Для научных работников научно-исследовательских институтов, вузов и заводских лабораторий, использующих скоростную киносъемку, В. Г. Целль и В. И. Лаврентьев подготовили практическое пособие **«Скоростная киносъемка камерой СКС-1»**. Книга рассчитана на лиц, не имеющих специального кинематографического образования; она знакомит с устройством и работой камеры, рассказывает о методах различных исследований с применением скоростных киносъемок и техникой анализа полученных результатов киносъемок.

Технике звукооператорской работы, обмену опытом работы над созданием художественных фильмов со стереофонической записью звука посвящена книга звукооператора киностудии «Мосфильм» Л. С. Трахтенберга **«Кинофильм и звукооператор»**.

Вторым, переработанным изданием выйдет книга В. А. Лихачева **«Пиротехника в кино»**, которая написана как руководство для работников киностудий.

Для учащихся кинотехникумов выйдут два учебных пособия: **«Промышленная звукопроизводящая аппаратура»** (автор Е. О. Федосеева) и **«Радиоприемные устройства и кинорадиоустановки»** (авторы Г. И. Горелова, В. И. Ремизов, П. Н. Ухин). Обе книги соответствуют учебным программам курса «Усилители низкой частоты» и «Основы радиотехники», читаемым в кинотехникумах. Учебные пособия будут особенно полезны для заочников.

В продолжающейся серии «Библиотека киномеханика» выйдет книга **«Кинопроекторы для 16-мм кинофильмов»** (авторы А. М. Болоховский и А. Н. Каральник), в которой приводятся описания всех типов 16-мм передвижной киноаппаратуры, выпускаемой нашей промышленностью. В этой же серии выйдут **«Регулировка кинопроекционной аппаратуры»** (автор Г. Ф. Андерег), **«Книга сельского киномеханика»** (автор И. В. Шор) и второе, дополненное издание книги Л. И. Сажина **«Электропитание стационарных киноустановок»**. В ней впервые даются сведения об устройстве германиевых и кремниевых полупроводниковых вентилях, приводятся описания новых промышленных выпрямителей и рекомендации по их использованию.

Учащиеся школ киномехаников получают новые, дополненные и переработанные издания учебников по двум основным предметам учебного плана: **«Кинофильм и кинопроекционная аппаратура»** (автор В. И. Шмырев) и **«Электротехника для киномехаников»** (автор П. Г. Федосеев).

Для кинолюбителей будет выпущен **«Карманный справочник кинолюбителя»**, в котором можно будет найти технические справки, рекомендации и советы по широкому кругу вопросов, связанных с самостоятельным изготовлением любительского фильма.

В серии «Библиотека кинолюбителя» выйдет книга кинорежиссера и художника Д. Н. Бабиченко **«Мультипликационный фильм»**, рассказывающая о технике и технологии подготовки и съемки рисованных и кукольных мультипликаций. Книга иллюстрирована рисунками автора.

«Звук в фильме» (автор Н. Д. Панфилов) рассказывает о методах и аппаратуре записи звука для любительских фильмов и о воспроизведении звуковых картин.

Н. Д. ПАНФИЛОВ

В этом году Государственное энергетическое издательство выпустит много литературы по технике телевидения и ряду смежных вопросов. В числе намечаемых к выпуску книг учебники и учебные пособия для вузов и техникумов, инженерно-техническая и справочная литература, монографии и др.

В книге Ю. М. Казаринова, А. Б. Крайчика и др. «**Расчет элементов импульсных радиотехнических систем**» приведены методы расчета наиболее распространенных схем импульсных радиотехнических систем: элементов схем преобразования импульсов, генераторов напряжений, генераторов развертки, схем задержки импульсов, схем синхронизации, импульсных модуляторов, усилителей, временных и фазовых дискриминаторов и т. д. Содержание этих расчетов соответствует курсам импульсной техники, читаемым в высших электротехнических учебных заведениях.

«**Справочник по телевизионным приемникам**» С. А. Ельашкевича (издание 3-е, обновленное) содержит данные о приемниках, выпущенных отечественной промышленностью за последние 2—3 года (принципиальные схемы, описания, сведения о настройке, электрические и эксплуатационные характеристики, осциллограммы, точечные данные). Наряду со справочными таблицами приведены способы расчета отдельных узлов схем.

В книге С. Б. Гуревича «**Эффективность и чувствительность телевизионных систем**», рассмотрены чувствительность, качество воспроизведения изображения и источники потерь информации в передающих телевизионных устройствах. Дан новый информационный подход к оценкам чувствительности, позволяющий создать систему оценок, единую для телевидения, фотографии и других методов воспроизведения изображения. Приведены результаты расчетов чувствительности и информационных параметров телевизионных передающих устройств и фотографических материалов.

Книга предназначена для инженеров, занимающихся разработками телевизионных и фототелевизионных систем воспроизведения изображений, а также для научных работников, специализирующихся в области телевидения и смежных дисциплин.

Основы проектирования систем и аппаратуры прикладного телевидения изложены в книге Ю. В. Костыкова, где рассмотрены научно-технические основания для выбора основных параметров, а также исходные данные для решения основных конструктивно-технических вопросов проектирования аппаратуры прикладного телевидения.

В книге В. Е. Неймана и И. М. Певзнера «**Новое в технике приема телевидения**» содержится обзор новинок техники приема черно-белого телевидения, используемых в последних моделях отечественных и зарубежных телевизоров. Рассмотрены новые принципы построения схем и конструкций телевизионных приемников, а также преимущества и недостатки отдельных элементов схем и конструкций. Даны практические рекомендации по конструированию и налаживанию новых схем.

Книга рассчитана на специалистов, работающих в области разработки, производства и эксплуатации телевизионных приемников.

Параметры электронно-лучевых трубок и их измерение рассмотрены в книге Л. А. Куракина и В. А. Миллера. Там же описаны электронные измерительные схемы и применяемая аппаратура, техника измерений в условиях серийного производ-

ства. Книга предназначена для инженерно-технических работников.

Л. М. Кузинец в брошюре «**Устранение неисправностей в телевизорах**» излагает способы определения и устранения простейших неисправностей в наиболее массовых телевизорах. Для облегчения нахождения и устранения неисправностей приведены фотографии изображений на экране телевизора, получающихся при характерных неисправностях телевизора. Описаны внешние признаки неисправностей и причины их возникновения.

Качественные показатели телевизионного изображения рассмотрены в брошюре В. Ф. Самойлова, где подробно описаны такие качественные показатели телевизионного изображения, как контрастность, четкость и др. Изложены методы улучшения этих показателей и способы их определения по телевизионной испытательной таблице. Рассмотрены также геометрические искажения телевизионного изображения и их возможные причины.

В брошюре Ю. А. Василевского «**Практика магнитной записи**» описаны различные области применения магнитной записи звука. Даны практические советы по записи речи, музыкальных инструментов, по эксплуатации аппаратуры и монтажу записей.

В. Г. Корольков в брошюре «**Испытания и регулировка магнитофонов**» рассмотрел различные виды испытаний и регулировки магнитофонов и их узлов в любительских условиях, в условиях серийного производства и в процессе эксплуатации. Рассмотрены также особенности испытаний стереофонических и многодорожечных магнитофонов.

Много книг по технике телевидения намечается выпустить и в Государственном издательстве связи и радио.

В книге Л. М. Гольденберга «**Импульсная техника**» рассмотрены методы и схемы получения и преобразования импульсов напряжения и тока, а также схемы управления импульсами, используемыми в телевидении, радиолокации, электронных вычислительных машинах, импульсной связи по радио- и проводным каналам, системах телеуправления и телеизмерений, в импульсных системах автоматического регулирования и т. д. (ограничители, импульсный трансформатор, спусковые устройства, мульти-вибраторы, блокинг-генераторы, делители частоты, генераторы напряжений и токов пилообразной формы, логические элементы и узлы).

Г. С. Цыкин в книге «**Электронные усилители**» (изд. 2-е) изложил основы теории усилительных схем, а также формулы и практические сведения, необходимые для расчета и конструирования усилителей звуковых и сверхзвуковых частот, широкополосных усилителей, усилителей импульсных сигналов, усилителей постоянного тока и т. д. Анализ усилительных схем и практические сведения даны как для ламповых схем, так и для схем на транзисторах.

В книге Г. В. Рамма «**Электронные усилители**» дана классификация усилителей на электронных лампах и полупроводниковых приборах и приведены основные показатели усилительных устройств. Подробно описана работа усилительного элемента в ступени усиления; рассмотрены предварительные, предоконечные и оконечные усилители различных типов; изложены режимы работы усилительных ступеней, общие свойства усилителей с обратной

связью. Освещаются вопросы построения схем усилителей.

В книге Г. В. Войшвилло «Усилители низкой частоты на электронных лампах» (изд. 2-е) приведены теория и расчет ламповых усилителей низкой частоты (усилители напряжения и мощности гармонических сигналов, усилители импульсных сигналов, усилители постоянного тока). Изложение проиллюстрировано многочисленными расчетными примерами и числовыми данными, облегчающими сравнительную оценку различных усилительных схем и выявление возможных областей их применения. В приложении приведены справочные данные для расчетов усилительных схем и трансформаторов.

«Основы телевизионных измерений» рассмотрены в книге М. И. Кривошеева, где описаны видеокоффы, даны схемы выделения осциллограммы одной трольные устройства и телевизионные осциллографы и рассмотрены методы измерений основных характеристик телевизионных передающих и приемных трубок и развертывающих устройств, измерений характеристик видеоканала, характеристик телевизионных каналов кабельных и радиорелейных линий, основных характеристик телевизионных передатчиков и приемников.

Н. Т. Молодая и Л. З. Папернов в книге «Аппаратура студийных трактов и установок звукоусиления» рассмотрели особенности условий работы аппаратуры студийных трактов и установок звукоусиления. Даны основные сведения по организации процесса звукового вещания из радио- и телевизионных студий. Изложены общие принципы построения скелетных схем и диаграмм уровней, а также соображения, которые лежат в основе технических требований к каналам. Приведена методика проектирования трактов звуковой частоты студийных комплексов и установок звукоусиления. Рекомендация методика иллюстрируется примерами.

В брошюре Л. З. Папернова «Установка звукоусиления на открытом пространстве и в закрытых помещениях» рассмотрены вопросы проектирования установок звукоусиления. Кратко изложены общие законы работы систем звукоусиления. Описаны характерные случаи использования звукоусиления в открытом пространстве и рассмотрена методика их расчета. Изложена методика проектирования установок звукоусиления в закрытых помещениях. Приведены примеры расчета различных систем озвучивания и звукоусиления с использованием типовой аппаратуры.

В сборнике «Современное радиопередающее оборудование для радио- и телевизионного вещания на ультракоротких волнах» (коллектив под ред. А. И. Лебедева-Карманова) содержится описание современного отечественного оборудования для радио- и телевизионного вещания на ультракоротких волнах: двухпрограммной необслуживаемой УКВ ЧМ радиостанции, телевизионных радиостанций 5/1,5 кВт для диапазона 48,5—100 Мгц и 147—230 Мгц и 50/15 кВт для диапазона 48,5—100 Мгц, а также аппаратуры оперативного контроля телевизионных УКВ радиостанций.

В сборнике «Система передачи телевидения и телефонных разговоров с помощью космических ретрансляторов» (автор Н. И. Калашников и др.) описаны системы передачи телевидения и телефонных разговоров с помощью активных и пассивных космических ретрансляторов (искусственных спутников, Луны, Солнца, пояса металлических диполей и др.).

Рассмотрены вопросы выбора диапазона частот, высоты орбит, формы ретранслятора, видов модуляции, а также параметров наземной и бортовой аппаратуры и антенн. Приведено описание нескольких экспериментальных линий связи.

Брошюра И. И. Шейфиса «Улучшение качественных показателей камерных каналов телевизионных центров» посвящена вопросам улучшения разрешающей способности и отношения сигнал/шум камерных каналов. Рассмотрены методы полной, вертикальной и горизонтальной апертурной коррекции. Кратко описаны работы по введению в видеотракт вертикальной апертурной коррекции. Освещен метод горизонтальной апертурной коррекции при помощи линий задержки и способы введения его в камерные каналы АСК и ПТС действующих телецентров. Описаны способы противозумовой коррекции. Рассмотрены меры по улучшению качества передачи кинофильмов по телевидению.

В брошюре Г. П. Самойлова «Приемные телевизионные антенны» изложены основные принципы работы приемных телевизионных антенн, описаны промышленные антенны индивидуального и коллективного пользования, антенны-приставки для приема передач цветного телевидения, антенные усилители для шести и двенадцати телевизионных каналов. Даны рекомендации по установке антенн.

В книге П. Маркуса «Практика телевизионного приема» (перевод с немецкого) рассмотрены основные вопросы приемной телевизионной техники. Приведены сведения о видеосигнале и прохождении его в приемнике. Подробно описаны автоматические регулировки, схемы дифференциальных корректоров, особенности питания телевизионных приемников и т. п. Описаны также различные схемы разверток с улучшенной помехоустойчивостью, конкретные схемные решения отдельных узлов новейших телевизоров. Книга может служить учебным пособием по приемной телевизионной технике для механиков телевизионных ателье и учащихся техникумов, специализирующихся в области телевидения.

Н. З. Ломозова и Г. М. Курбакова в брошюре «Приемная телевизионная аппаратура за рубежом» рассмотрели основные направления в развитии приемной телевизионной техники за рубежом. Описаны новые схемные решения отдельных узлов и блоков телевизоров, наиболее интересные конструкции телевизионных приемников. Приведены характеристики новых кинескопов и радиоламп, используемых в телевизорах.

Усилители сигналов изображения в телевизионном приемнике рассмотрены в брошюре А. М. Шнейдеровича, где описаны физические процессы в цепях усиления сигналов изображения. Приведены также практические схемы усилителей промежуточной частоты и видеосигналов телевизоров III и II классов. Рассмотрены основные неисправности, возникающие в канале усиления сигналов изображения. Одна из глав брошюры посвящена настройке усилителя промежуточной частоты сигналов изображения.

В брошюре Л. М. Дубинского «Блоки питания телевизионных приемников» описан принцип работы выпрямительных устройств и схемы блоков питания телевизионных приемников, рассмотрены основные неисправности в выпрямительных блоках телевизоров и методика их устранения. Приведены справочные материалы по блокам питания телевизионных приемников.

Е. М. ГОЛДОВСКОМУ 60 ЛЕТ

В советском кинематографическом мире нет, пожалуй, человека, который не знал бы имени Евсея Михайловича Голдовского, профессора, доктора технических наук, заслуженного деятеля науки и техники. Вся его научная и трудовая деятельность неотделима от создания и развития передовой советской кинематографической науки и техники.

20 января 1963 г. исполняется 60 лет со дня рождения и 40 лет научной деятельности Е. М. Голдовского, ученого-теоретика, автора многих научных трудов, педагога-воспитателя кадров советской кинематографии, большого общественного деятеля.

Евсей Михайлович Голдовский родился 7 (20) января 1903 г. в г. Николаеве Днепропетровской области.

Трудовая деятельность Евсея Михайловича начинается с 1921 г. в области электротехники; сначала он техник, а затем начальник технического бюро Московского электромашиностроительного завода. В 1924 г. он заканчивает электротехнический факультет Московского института народного хозяйства (ныне Московский энергетический институт).

С 1923 г. Евсей Михайлович начинает заниматься кинематографией, преподает в Московской школе киномехаников. В 1930 г. он — главный инженер первой в СССР киностудии звуковых фильмов. В 1932 г. в Научно-исследовательском кинофотоинституте Е. М. Голдовский организует электротехническую лабораторию и становится ее первым руководителем. В течение многих лет Е. М. Голдовский является заместителем директора НИКФИ по научной части, научным руководителем ряда лабораторий института.

Евсей Михайлович основную работу в НИКФИ совмещает с работой во Всесоюзном Государственном институте кинематографии; он является одним из организаторов операторского факультета ВГИКа в 1930 г., возглавляет его и становится профессором по курсам «Кинотехника» и «Светотехника киносъемки», а затем заведующим кафедрой общей кинотехники.

В 1960 г. Е. М. Голдовский переходит на основную работу во ВГИК, оставаясь членом Ученого совета НИКФИ и председателем его кинотехнической комиссии. Он ведет научную работу по кинотехнике и возглавляет руководство разработкой и освоением новых систем кинематографа.

В 1935 г. Е. М. Голдовскому присваивается ученое звание профессора, а в 1939 г. по совокупности теоретических работ в области кинотехники ему присуждается ученая степень доктора технических наук без защиты диссертации.



За особые заслуги в области развития кинотехнической науки Президиум Верховного Совета РСФСР в 1947 г. присваивает Е. М. Голдовскому звание заслуженного деятеля науки и техники.

Научная деятельность Е. М. Голдовского характеризуется следующими основными направлениями: разработка теоретических основ кинотехники, технологических процессов и аппаратуры, постановка и разработка проблемы узкоплочной кинематографии, история кинотехники.

Под руководством и при непосредственном участии Е. М. Голдовского в нашей стране осуществлялась разработка физических основ процессов киносъемки, записи звука, кинопроекции, звуковоспроизведения, аппаратов и технологических приемов для этих областей

кинотехники, научных проблем цветной и стереокинематографии, а также новых видов кинематографа — широкоэкранный, панорамный и широкоформатный.

На основе многих научно-технических работ, проведенных Голдовским в содружестве с большими коллективами ученых, конструкторов, инженеров и техников институтов, лабораторий, конструкторских организаций, киностудий и предприятий кинопромышленности, создавалась техническая база советской кинематографии.

Фундаментальные работы Е. М. Голдовского «Физические основы кинотехники» и «Введение в кинотехнику» являются теоретической разработкой физических принципов кинематографических процессов, обобщением научно-технических идей кинематографа.

Современная кинотехника глубоко и тесно связана со многими областями науки и техники. Специфические особенности отдельных кинотехнических процессов необходимо рассматривать в общей связи с общетехническими.

Евсей Михайлович блестяще выполнил эту задачу, на основе синтеза соответствующих вопросов из смежных областей науки и техники, дал физическое и техническое обоснование специфики кинотехнических процессов.

Евсей Михайлович проводит большие исследования в области светотехники, звукозаписи, цветной кинематографии и узкоплочного кино.

Источники света, влияние колебаний их излучений на процесс киносъемки, печати, кинопроекции и звуковоспроизведения, проблемы светотехнических условий в кинотеатральных залах при демонстрации обычных и цветных фильмов описаны в «Светотехнике кинопроизводства» (1933), «Шум ламп в звуковом кино» (1933), «Светотехника киносъемки»

(1945), «Формы и размеры кинозала» (1947), «Демонстрация цветных кинокартин» (1949).

В 1955 г. выпущена книга коллектива авторов «Цветная кинематография», составителем и одним из авторов которой является Е. М. Голдовский. В книге обобщены результаты исследований и освоения процессов цветной кинематографии, начиная с цветных пленок и кончая демонстрацией цветных фильмов.

Работы Е. М. Голдовского по изучению искажений фотографической фонограммы и исследованию физических особенностей процесса фиксации звуковых колебаний на пленке изложены в его книгах: «Синхронизация в звуковом кино и телевизионии» (1933), «Реактивные двигатели для звукового кино» (1935), «Труды электротехнической лаборатории НИКФИ» (1937), «Электрический привод в кинотехнике» (1947) и др.

Первые исследования Е. М. Голдовского в узкопленочной кинематографии относятся к 1931 г. Он установил необходимые размеры кинокадра и скорости узкой пленки в съемочных и проекционных аппаратах, разработал принципы построения немых, а затем и звуковых кинопроекторных аппаратов.

В 1933 г. в результате работ Е. М. Голдовского впервые в мире узкие кинофильмы демонстрировались на больших экранах. В 1946 г. также впервые в кинотехнике были получены цветные фильмы на многослойной 16-мм пленке путем оптического уменьшения с 35-мм цветного негатива. Эти проблемы изложены в трудах: «Узкопленочная кинематография» (1936), «Техника узкопленочной кинематографии» (1941), «Узкая кинопленка» (1944), «Изготовление узких кинофильмов» (1945), «Проекция узких кинофильмов» (1945) и др.

Большое внимание Е. М. Голдовский уделяет истории развития кинотехники; он написал книги: «Луи Льюмьер» (1935), «Кто и как изобрел кинематограф» (1937), «30 лет кинотехнической науки в СССР» (1948), «30 лет советской кинотехники» (1950) и отдельные главы во многих книгах.

В начале 1956 г. под руководством Е. М. Голдовского в СССР начались работы по панорамному кинематографу. В СССР в это время об этих системах ничего не было известно, кроме нескольких статей в иностранных журналах. При создании отечественной системы Кинопанорамы были учтены основные недостатки зарубежных систем и приняты возможные меры для их устранения.

В результате была создана советская система Кинопанорамы, отличная от американской Синеамы.

В 1959 г. на Выставке достижений народного хозяйства СССР был построен и оборудован первый в стране кинотеатр Круговой кинопанорамы. Киноустановка Кругорамы оборудована 22 проекционными аппаратами с двумя ярусами экранов (по 11 в каждом) и 9-канальным стереофоническим звуковоспроизведением. Разработку советской Кругорамы возглавил Е. М. Голдовский; за руководство работами по созданию Круговой кинопанорамы и отличные результаты работ он был награжден Большой Золотой медалью ВДНХ.

Уже в 1957 г. Е. М. Голдовский наметил основные направления работ в области широкоформатного кинематографа.

Научные работы по изучению условий восприятия

киноизображений, выполненные под руководством проф. Е. М. Голдовского, имели большое значение для успешного решения проблемы панорамного и широкоформатного кинематографа. В книгах Е. М. Голдовского «Проблемы кинопроекции» (1955), «Принципы широкоэкранного кинематографа» (1956), «Проблемы панорамного и широкоэкранного кинематографа» (1959), «Принципы широкоформатного кинематографа» (1962), а также в большом количестве статей по этому вопросу в периодической печати изложены основные принципы новых видов кинематографа.

Около 35 лет возглавляет Евсей Михайлович кафедру кинотехники во ВГИКе и почти 40 лет ведет преподавательскую работу.

Многие ведущие мастера и деятели советской кинематографии являются учениками Е. М. Голдовского. Ученики Голдовского работают во всех отраслях кинотехники: на киностудиях, в телевидении, в лабораториях научно-исследовательских институтов, в конструкторских бюро, на предприятиях в СССР и за рубежом.

Е. М. Голдовскому принадлежит около 300 печатных работ; из них 74 книги. Это оригинальные в своей области работы, являющиеся основными пособиями для инженерных и научно-исследовательских кадров кинофотопромышленности. Многие книги выдержали несколько изданий, переведены на языки народов СССР, а статьи — на иностранные языки.

Отличительной особенностью печатных трудов Е. М. Голдовского является то, что, несмотря на их высокий теоретический уровень, они доступны широким кругам читателей в области кинотехники, а также режиссерам, операторам, звукооператорам.

Евсей Михайлович ведет большую научную редакционную работу. С 1932 по 1941 г. он является редактором кинотехнического отдела журнала «Кинофотохимпромышленность» («Кинотехника») и заместителем главного редактора кинофотоэнциклопедии (1933—1935). Он — член редсовета Госкиноиздата, а затем — издательства «Искусство», член редколлегии журналов Научной и прикладной фотографии и кинематографии и «Техника кино и телевидения»; он является научным редактором ряда книг.

Е. М. Голдовский — член бюро по научной фотографии и кинематографии при отделении химических наук АН СССР; аттестационной комиссии по кинотехнике при ВАК Министерства высшего образования СССР, Техсовета Министерства культуры СССР и ряда других кинотехнических организаций.

Е. М. Голдовский неоднократно представляет Советский Союз на различных международных конгрессах и конференциях, успешно выступая с научными докладами и сообщениями; он один из почетных членов УНИАТЕКА.

За плодотворную работу в кинематографии Е. М. Голдовский награжден тремя орденами Трудового Красного Знамени, орденом Знак Почета и медалями Советского Союза.

Редакция и редколлегия журнала горячо приветствуют дорогого юбиляра в день его шестидесятилетия. Мы желаем Евсею Михайловичу хорошего здоровья, многих сил и радостей в жизни, достижения еще больших высот в кинематографии.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХРОНИКА

УЛУЧШИТЬ КАЧЕСТВО АППАРАТУРЫ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КИНОСЕТИ

С 22 по 24 октября 1962 г. проходила конференция по качеству аппаратуры, оборудования и кино материалов для киносети, организованная Главным управлением кинофикации и кинопроката, Производственно-техническим отделом Министерства культуры СССР совместно с секцией точной механики и оптики Выставки достижений народного хозяйства СССР.

В работе конференции участвовали главные инженеры главных управлений и управлений кинофикации и кинопроката министерств культуры союзных республик, ряда отделов кинофикации и кинопроката краевых и областных управлений культуры, представители заводов-изготовителей, конструкторских бюро, НИКФИ и других организаций.

На конференции обсуждалось качество продукции, выпускаемой одесским и самаркандским заводами «Кинап», саранским заводом «Электровыпрямитель», изготовителями киноуглей — Свердловским, Кудиновским, Елецким и другими заводами, а также качество изготовления зеркальных отражателей для кинопроекторов.

С основными докладами выступили главный инженер Главного управления кинофикации и кинопроката Министерства культуры РСФСР т. Коровкин, главный инженер Главного управления кинофикации и кинопроката Министерства культуры УССР т. Улицкий, и. о. главного инженера Главного управления кинофикации и кинопроката Министерства культуры БССР т. Кардаш.

Тов. Коровкин подробно охарактеризовал качество продукции заводов киноаппаратуры. Так, одесский завод «Кинап» продолжает выпускать кинопроекторы «Украина» без магнитной приставки. В кинопроекторах ПП-16-3 и ПП-16-4 из-за высокого светового потока плавится эмульсия на пленке; необходимо срочно исправить конструкцию фильмового канала проектора. В экранах из павинола заметны стыки полотнищ, небрежно выполнена их склейка.

С большими дефектами поступают в киносеть выпрямители 20ВСС-1 самаркандского завода «Кинап». Низкие эксплуатационные данные у выпрямителя ВГК-60 саранского завода «Электровыпрямитель». Завод поставляет аппаратуру некомплектно.

Докладчик особо отметил недопустимо плохое качество киноуглей, выпускаемых всеми заводами: Кудиновским (продукция этого завода раньше была хорошего качества, за последнее же время оно резко ухудшилось), Елецким и Свердловским; невысоко качество зеркальных отражателей, изготавливаемых для стационарных кинопроекторов.

Киносеть постоянно испытывает недостаток в запасных частях. Проведенные недавно в Москве и Кирове испытания запчастей из пластмассы дали положительные результаты. Очевидно, можно рекомендовать нашей промышленности их производство.

Кроме того, следует сказать, что при разработке отдельных видов аппаратуры нужно учитывать возможность установки их в кинотеатрах (например, по состоянию киносети РСФСР в настоящее время не могут быть широко использованы в кинотеатрах универсальные кинопроекторы КП-5А, КП-30А).

Заканчивая выступление, т. Коровкин сказал, что работники кинофикации и кинопроката недостаточно предъявляют претензии и рекламации заводам-изготовителям, тогда как это важный фактор в борьбе за повышение качества выпускаемой ими продукции.

Тов. Улицкий в своем выступлении значительное место уделил вопросу унификации деталей узлов кинопроекторов. Например, принципиально одинаковые по конструкции проекторы КН-11 и 35-КСК выпускаются параллельно, а детали их неоднотипны и не могут быть использованы одновременно в том и другом проекторе. Срок службы всех деталей неодинаков, и это тоже мешает нормальной работе киносети.

Качество выпускаемых одесским заводом «Кинап» экранов из павинола невысокое, и реставрации они не подлежат. Экраны плохо упакованы и портятся при транспортировке.

В кинопроекторе «Украина» нет устройства для охлаждения фильмового канала, фильм коробится. Касаясь новых разработок, т. Улицкий заметил, в частности, что проектор «Сибирь» имеет еще много недостатков: барабан рвет пленку, во время работы проектора возникает сильный шум и т. д.

Тов. Улицкий призвал работников промышленности как можно скорее устранить недостатки производства оборудования для киносети.

Тов. Кардаш отметил в основном такие же недостатки в оборудовании киносети. Он особо остановился на вопросе рекламаций, которые поступают из киносети в адрес заводов-изготовителей. Руководство заводов не относится с должным вниманием к претензиям по качеству выпускаемой ими продукции, подолгу рассматривает рекламации и зачастую пытается снять с себя ответственность за плохое качество продукции.

Выступившие затем представители одесского завода «Кинап» т. Резник (начальник ОТК) и самаркандского завода «Кинап» т. Ким (главный инженер) доложили о предпринимаемых заводами мерах по улучшению качества продукции. Новые разработки Самаркандского завода пользуются большим спросом в киносети. На заводе внимательно относятся к запросам с мест, работники киносети постоянно чувствуют помощь и поддержку завода. На одесском «Кинапе» работают над повышением срока службы узлов кинопроекторов и магнитных головок к проектору «Украина». Разработаны телекинопроектор ТК-16, новые звукомонтажные столы.

О качестве проекционных киноуглей и зеркальных отражателей сообщили канд. техн. наук Дербин

шер и инженер Лазарева (светотехническая лаборатория НИКФИ). Они подвергли критике качество углей Кудиновского завода и заводов, изготавлиющих отражатели для дуговых ламп, рассказали о проведенных в НИКФИ испытаниях продукции заводов.

Начальник центральной лаборатории Кудиновского завода т. Оськин рассказал об усовершенствованиях технологии производства углей: создан роторный аппарат набивки углей, разработаны автоматы по упаковке углей; угли будут транспортироваться в парафинированных коробках. Непонятны были утверждения т. Оськина о том, что качество выпускаемого заводом киноуглей остается по-прежнему хорошим. Это прозвучало тем более странно, что в выступлениях всех без исключения участников конференции было выражено возмущение плохой продукцией завода. Очевидно, на заводе не прислушиваются по-настоящему к мнению потребителей.

На Свердловском заводе, как сообщила главный инженер т. Бунимович, полностью изменена технология производства углей. С помощью НИКФИ на заводе оборудована опытная установка для проверки углей. Киноугли, изготовленные по новой технологии, уже получили положительную оценку в эксплуатации.

Особенно плохие угли выпускает Елецкий завод. Участники конференции резко критиковали продукцию завода и высказали все претензии представителю завода — начальнику ОТК т. Пегельман.

Было доложено о мероприятиях по повышению качества зеркальных отражателей и перспективах по переходу на выпуск отражателей с интерференционным покрытием.

Затем начались прения и обсуждение докладов.

Тов. Брускин (главный инженер отдела кинофикации Астраханского областного управления культуры) и т. Черкасов (главный инженер отдела кинофикации Челябинского областного управления культуры) говорили о необходимости комплектации киноаппаратуры набором деталей для первого, второго и третьего ремонтов. Своевременно был поднят вопрос о культуре производства. Внешний вид киноаппаратуры оставляет желать много лучшего: серого цвета, с невыразительной окраской деталей и узлов, аппаратура выглядит неэстетично и некрасиво. Нужно также подумать и об уменьшении веса аппаратуры.

Об ошибках в разработках типовых проектов кинотеатров и дворцов культуры сказал т. Соболев (главный инженер отдела кинофикации Калининского областного управления культуры).

Тов. Чудновский (Львовский кинотехникум) обратил внимание на необходимость унификации узлов усилительной аппаратуры и разработки научно обоснованных видов и сроков ремонта усилителей, которые в настоящее время работают только на износ.

Тов. Раковский (отдел стандартизации НИКФИ) говорил о возрастающей в настоящее время ответственности ОТК заводов за качество выпускаемой ими продукции.

Рекламации, поступающие на заводы от потребителей, должны служить основанием для принятия ОТК самых действенных мер, запрещающих выпускать оборудование некомплектно, с нарушениями стандартов, нормалей и технических условий.

Заводы обязаны изготавливать к выпускаемому оборудованию запасные части, на которые должны существовать технические условия совнархозов.

По мнению отдела стандартизации НИКФИ, максимальный срок действия ТУ может быть три года, поэтому в ближайшее время будут пересмотрены все ТУ, утвержденные до 1960 г.

Одной из важных функций отдела стандартизации головной организации НИКФИ является постоянный контроль за соблюдением заводами стандартов и технических условий, но эти свои обязанности отдел пока осуществляет слабо.

Задачей отдела является также способствовать выпуску унифицированной аппаратуры в больших количествах, контрольно-измерительных приборов и контрольных фильмов.

Выступавшие участники конференции особенно остро критиковали работу органов снабжения, отметили, что необходимо в самые короткие сроки улучшить изготовление и поставку запасных частей; в ряде республик и областей производственная база ремонтных мастерских позволяет организовать изготовление некоторых запасных частей и снабжение ими. Поэтому целесообразно провести организационные мероприятия по налаживанию производства запасных частей собственными силами.

Отмечалось также, что стоимость аппаратуры и оборудования для киносети высока и это затрудняет работу кинофикации по оснащению новой техникой. Конструкторские организации и заводы должны в связи с этим обратить серьезное внимание на удешевление производства кинооборудования, материалов и запчастей. Неэффективно используется новое оборудование в киносети; например, из-за отсутствия стереофонических фильмов аппаратура стереофонического звуковоспроизведения в кинотеатрах простаивает.

В адрес НИКФИ были высказаны пожелания, чтобы его лаборатории более внимательно относились к мнению и предложениям инженерно-технических работников киносети.

В заключение конференции выступил начальник производственно-технического отдела Министерства культуры СССР т. Баринов. Вначале он отметил большое значение конференции, решения которой должны оказать серьезное влияние на повышение качества аппаратуры для киносети.

Далее т. Баринов остановился на работе кинопромышленности, подчеркнув, что за короткое время у нас создана новая кинотехника, позволявшая оборудовать кинотеатры для показа новых видов кинематографа: широкоэкранный, кинопанорамы, кругорамы, широкоформатного.

Создание специализированных конструкторских организаций в Ленинграде, Москве, Одессе позволило выполнить ряд важных разработок нового сложного кинооборудования и внедрить его в промышленность. Это дает основание говорить о том, что кинопромышленность может выпускать высококачественную аппаратуру. К сожалению, заводы киноаппаратуры недостаточно дорожат своей честью и маркой. Нашей общей задачей является повышение требовательности к заводам. Органы кинофикации — потребители продукции кинопромышленности — обязаны предъявлять заводам-изготовителям и отделу стандартизации НИКФИ рекламации на некачественную аппаратуру.

Необходимо осудить практику выпуска некондиционной продукции, в частности Кудиновского заво-

да киноуглей. Мы обратимся в Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР с просьбой проверить соблюдение всеми заводами, выпускающими киноугли, стандартов и технических условий.

Необходимо также активнее вмешиваться в деятельность промышленности на местах, используя влияние хозяйственных, партийных, общественных организаций и печати.

По ряду новых изделий, выпускаемых промышленностью, мы должны составить для себя ясное представление об их перспективности. В частности, в конструкцию кинопроектора «Сибирь» заложены прогрессивные технические решения, но производство этого нового аппарата завод еще не освоил, и проектор пока имеет ряд недостатков. Улучшение технологии производства, наращивание мощности позволят устранить недостатки, снизить стоимость проектора и сделать его базовым для киносети.

Для кинотеатров небольшой вместимости нужны кинопроекторы с проекционной лампой; НИКФИ совместно с заводами должен создать вместо лампы К-22 новую, более мощную проекционную лампу.

Неудовлетворительно обстоит дело с производством ксеноновых ламп и экранов. От имени конференции мы обратимся в соответствующие организации с просьбой ускорить решение этих вопросов.

Повышению качества кинопоказа будет способствовать усиление контроля на местах, поэтому целесообразно обсудить вопрос об организации технических инспекций.

Конференция приняла развернутое решение, в котором постановила направить заводам-изготовителям киноаппаратуры, оборудования и киноматериалов все критические замечания по качеству выпускаемой ими продукции, а также направлять вове-

мя все претензии и рекламации на некачественные изделия, поступающие с заводов; НИКФИ установить более строгий контроль за соблюдением стандартов и нормалей.

Конференция обратилась к вышестоящим организациям с просьбой оказать помощь в поставке дефицитного сырья для производства ряда необходимых изделий. Конференция постановила также обратиться в Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР с просьбой провести квалифицированную проверку соответствия выпускаемых заводами киноуглей стандартам и техническим нормам.

На конференции были продемонстрированы некоторые усовершенствованные детали аппаратуры: пластмассовые запасные части к проекторам, отражатель с видоизмененным зеркалом, широкоэкранный передвижной киноустановка (разработанная отделом кинофикации Астраханского управления культуры).

В программу работы конференции был включен осмотр на ВДНХ новой техники в кинематографии.

Участники конференции посетили Кремлевский Дворец съездов и подробно ознакомились с кинотехническим и звукотехническим оборудованием, побывали в ряде московских кинотеатров.

На семинаре, организованном после конференции, были сделаны сообщения о новом звукотехническом оборудовании кинотеатров (т. Хрущев, НИКФИ), о новом электрооборудовании для киносети (т. Сажин, НИКФИ), о проектировании кинотеатров (т. Болотин, Гипротептр).

Участники семинара обменялись опытом работы.

Е. А.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

● В ноябре 1962 г. в Ленинграде закончено сооружение крупнейшей в Европе телевизионной башни-антенны высотой 316 м. Это уникальное сооружение представляет собой решетчатую цельносварную конструкцию, высота сооружения на 15 м больше, а вес в семь раз меньше Эйфелевой башни. Внутри башни будут размещены радиотехническая аппаратура, помещения для обслуживающего персонала и скоростные лифты. У основания башни размещается техническое здание, в котором установлена самая мощная в Советском Союзе передающая телевизионная аппаратура.

Радиус действия Ленинградского телецентра увеличивается до 120—140 км. Начаты опытные передачи цветного телевидения.

● На Московском телевизионном центре проведены сравнительные испытания видеомагнитофонов завода «Ленкинап» и ВНАИЗа. По результатам этих испытаний будут выработаны технические условия, по которым изготовят первые опытные серии видеомагнитофонов.

● В Таллине успешно закончились испытания системы для двухречевого сопровождения телевизионных передач (описание этой системы см. в этом номере).

● На Львовском телевизионном заводе создан новый телевизор «Космос». Размеры экрана 375 × 295 мм. Отклонение луча трубки 110°. Имеются автоматические регулировки яркости, контрастности, размера изображения и др. Схема телевизора предусматривает возможность приема звукового сопровождения на любом из двух языков (при двухязыковом сопровождении телевизионных передач).

● Приемную телевизионную сеть Подмоскovie начали обслуживать передвижные телевизионные ателье.

Оборудование такого ателье размещается в кузове автомобиля. Здесь находятся все необходимые контрольно-измерительные приборы и инструменты. Это позволяет производить ремонт любой сложности и в любое время. Ателье имеет собственные антенну и источники питания.

ФЕСТИВАЛЬ КИНОЛЮБИТЕЛЕЙ

С 23 по 31 октября 1962 г. в Москве проходил Второй Всесоюзный смотр любительских кинофильмов. Этому кинофестивалю предшествовали многочисленные конкурсы кинолюбителей — городские, областные и республиканские.

На смотр было представлено более 360 фильмов, т. е. почти в три раза больше, чем на Первый Всесоюзный смотр кинолюбительских фильмов 1959 г. Это ярко подтверждает быстрый рост кинолюбительства в стране. Только в Российской Федерации, которая представила 240 фильмов, сейчас насчитывается около 500 кинолюбительских студий.

Очень отрадной особенностью кинолюбительства, убедительно проявившейся здесь, является заметный количественный и качественный рост фильмов, снятых на узкой (на 8-мм и особенно на 16-мм) пленке. По сравнению с предыдущим смотром таких фильмов стало в три раза больше.

Больше стало и цветных фильмов.

О возрастающем мастерстве кинолюбителей говорит и тот факт, что они стали меньше увлекаться бессюжетными, чисто видовыми фильмами, снимаемыми «попутно». Теперь видовые и туристические фильмы представляют собою уже не случайный набор кадров, а обретают, как правило, стройную форму и интересный замысел.

Наибольшее количество фильмов отражает нашу советскую действительность в самых различных аспектах, новые формы трудовых и общественных отношений. Такие фильмы созданы на любительских студиях домов культуры (108 фильмов), колхозных и совхозных студиях (4 фильма), в вузах и техникумах (179 фильмов). Тематику их довольно точно раскрывают их на-

звания: «Здесь мы живем» (Лисичанский химвкомбинат), «Твой современник» (коллектив студии Читинского обкома ВЛКСМ), «В глубь тайги» (коллектив любительской студии Центрального дома культуры нефтяников г. Ухта, Коми АССР) и т. д.

Зачастую кинолюбительские фильмы, кроме воспитательного, имеют большое практическое значение — в них отображается обмен опытом, показ приемов работы, новой техники.

Немало и отличных игровых фильмов показали кинолюбители на своем смотре.

Надо отметить значительно возросший технический уровень фильмов. Так, 35-мм фильмы по своим техническим качествам вполне пригодны для демонстрации в кинотеатрах.

Особо следует отметить появление фильмов с интересными звукотехническими решениями, удачным использованием оригинальной классической музыки, хорошим дикторским текстом. В этой связи необходимо еще больше привлечь внимание любителей к вопросам техники озвучания и проекции фильмов, снятых на узкую пленку.

Просмотров и всесторонне обсудив представленные фильмы, жюри смотра отметило многие фильмы премиями и дипломами. Лучшие из них жюри рекомендовало к тиражированию для обмена между кинолюбительскими студиями разных республик, к выпуску на союзный экран, для показа по телевидению и на международных любительских кинофестивалях.

В дни Всесоюзного смотра любительских кинофильмов в Центральном Доме кино была устроена выставка современного отечественного и зарубежного кинолюбительского оборудования. Здесь



же были представлены самодельные конструкции и приспособления.

Техническая комиссия секции по работе с кинолюбителями ЦРК СССР организовала три совещания: по кино съемочной аппаратуре и осветительным приборам, пленке и ее обработке и звукозаписывающей и проекционной технике.

В работе совещаний принял участие представитель заводов ряда организаций, ведающих развитием кинолюбительского движения в стране, научные работники НИКФИ, конструкторы, профессиональные киноработники и кинолюбители.

Материалы этих совещаний послужат основой для выработки конкретных предложений и общих суждений по кинотехнике для кинолюбительских целей.

Подробный анализ, самое серьезное изучение показанных на Всесоюзном смотре фильмов помогут определить дальнейшие пути развития самодеятельности в киноискусстве.

Я. ТОЛЧАН,

заместитель председателя секции по работе с кинолюбителями ЦРК СССР

CONTENTS

Major Trends of Scientific Research Works in Film Technology. V. G. Komar, V. I. Ouspensky 1

Science and Technology

Bi-lingual Commentary for TV Programs. L. M. Kononovich 7
Description is given to a system of bi-lingual commentary, worked out in the Soviet Union and put into experimental use.

Multi-Camera Film Projection. E. M. Goldovsky 14
Simultaneous operation of a number of film-projectors on one screen to increase its dimensions or brightness.

Development of Synchronisation System of Video Tape Recorders. V. L. Khavkin 24
Requirements are discussed for synchronisation devices of video tape recorders. It is shown that a synchronisation system developed in the Soviet Union has increased noise resistance and is convenient in operation. Block diagram is described and operation of separate assemblies is shown of the synchronisation system, which are used in the video tape recorder «Electron».

«Electronic-Kam» Method of Film Production. R. Shutz 31
A film producing method encompassing the simultaneous operation of film and TV cameras. As a result it becomes possible to preview the filmed sequences on monitor screens, which in its turn considerably quickens and facilitates the process of preparation, shooting and editing of the film (a report made by the author at the UNIA TEC Congress in Moscow., (All discussion on the report led by the Congress participants are published in abridged form).

A Research of Sensitive Materials with Developing Agent in the Emulsion Layer. N. I. Kirillov, M. Y. Deberdeyer, N. E. Kirillova 38
As a result of introduction developing agents in photo emulsions a series of favourable effects was reached: a decline of the contrast factor in the sensitive layers, its actual permanency in the wide interval of developing period, selective tanning of gelatine layer etc. These effects can be successfully used for spraying different sensitive materials, as illustrated in conformity with a worked out fine-grain positive film while testing it in semi-laboratory conditions.

Reduction of Screen Burning and Printing of Fixed Images on Superorticon Target.

B. A. Berlin 48
It is shown that constant moving of potential relief on the target of a superorticon reduces target burning and increases tube life span. Grounds are given for allowed displacement of electronic image in transference section. Simple means are discussed to stabilise the image position on the screen when potential relief is moving on the target.

TV Methods and Automatic Control Equipment of Blooming Mills. V. A. Rabinovitch 55
Various TV methods and automatic control equipment are discussed for blooming mills mechanisms.

Our Post-Box:

Improvement of Panoramic Films Projection. A. A. Nezhentsev, A. A. Kovalyov 63

Industrial Experience

Double-film Projector for Crews on Location. I. S. Mandel 64

* * *

What Amateur Organisations Require from the Industry (Reports from the Amateur Equipment Exhibition). A. S. Tikhomirov 66

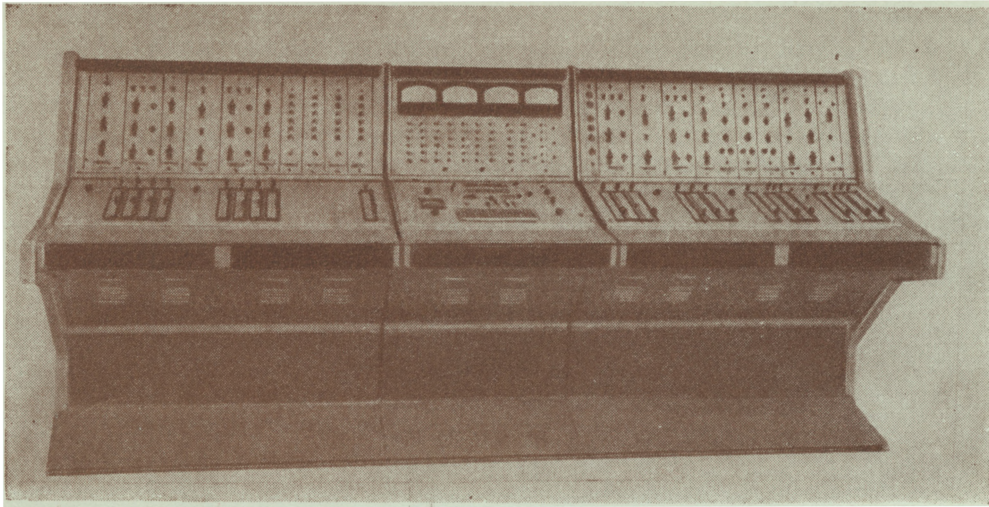
Foreign Technology

Narrow-gauge Film Cameras for TV Projection. N. I. Telnov, L. G. Tarasenko 69
Ways of development and peculiarities of 16 mm and 8 mm film cameras made by foreign companies for the showing of films on TV.

Abstracts from Technical Journals 78

Bibliography

Books on Cinema Technology to be Published in 1963 87
Books on TV Technology 88
E. M. Goldovsky's 60th Birthday 90
Scientific-Technological News 92



В Центральном конструкторском бюро Министерства культуры СССР в 1961 г. была разработана техническая документация и выпущен образец универсального комплекта оборудования для перезаписи четырехканальных и одноканальных магнитных фонограмм.

В состав комплекта входят шесть аппаратов воспроизведения четырехканальных магнитных фонограмм, пульт перезаписи, аппарат четырехканальной магнитной записи звука с усилительным столом, комплект устройств для четырехканального воспроизведения звука, шкаф питания, кинопроектор, система синхронно-синфазного привода, сигнализация и командная связь, а также ряд вспомогательных элементов, которые обеспечивают нормальное функционирование комплекта перезаписи.

Для удобства работы звукооператора в комплект введены вновь разработанные элементы и устройства;

а) кнопочная система коммутации аппаратов воспроизведения, фильтров и блоков в пульте, позволяющая оперативно производить коммутацию в любом

сочетании элементов в канале как предварительно, так и в процессе перезаписи фильма;

б) система предупреждения появления речевого сигнала;

в) оптический синхронизатор;

г) система световой сигнализации с одновременным фониическим вызовом.

Для создания псевдостереофонических фонограмм (путем перезаписи с одноканальных фонограмм) предусмотрена система панорамирования. Для повышения качества таких фонограмм разработан оптический синхронизатор, обеспечивающий проекцию светового пятна на специальную шкалу, расположенную на нижней кромке экрана в зале перезаписи. Это устройство облегчает согласованное перемещение изображения и звука.

Конструктивно пульт (см. рисунок) выполнен в виде трех унифицированных металлических секций. В пульте применены светящиеся табло и система условных обозначений, облегчающих ориентацию звукооператора в процессе перезаписи.

Эксплуатационные испытания комплект перезаписи КПЗ-15 проходил на Рижской киностудии.

Технический редактор Н. Матусевич

А10494. Сдано в производство 12/XI 1962 г. Подписано к печати 30/XII 1962 г.
 Формат бумаги 84×108^{1/16} 6 печ. л. (9,94 усл.) Уч.-изд. л. 10,2
 Заказ 784 Цена 68 коп. Тираж 5020 экз.

Московская типография № 4 Управления полиграфической промышленности
 Мосгорсовнархоза, Москва, ул. Баумана, Денисовский пер., д. 30.

ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ ВОБУЛЯТОР
ТИПА (1194) TR-0802
ОРИОН EMG



Генератор успешно применяется как для лабораторных, так и для цеховых целей. Он может применяться при проектировании, настройке и производстве телевизоров, широкополосных усилителей. Маркерные сигналы подаются генератором маркерных сигналов кварцевого управления.

Диапазон частот 0—230 Мгц
(в пяти поддиапазонах)

Девияция частоты (плавно регулируемая) в пределах 0—10 Мгц

Выходное напряжение . . . 0—100 мв

Маркерные импульсы
(с кварцевым управлением) 10 и 2 Мгц

Экспортирует: МЕТРИМПЭКС —
Венгерское внешнеторговое предприятие по изделиям
приборостроения

Почтовый адрес: Будапешт, 62, п/я 202
Телеграфный адрес: «Инструмент», Будапешт