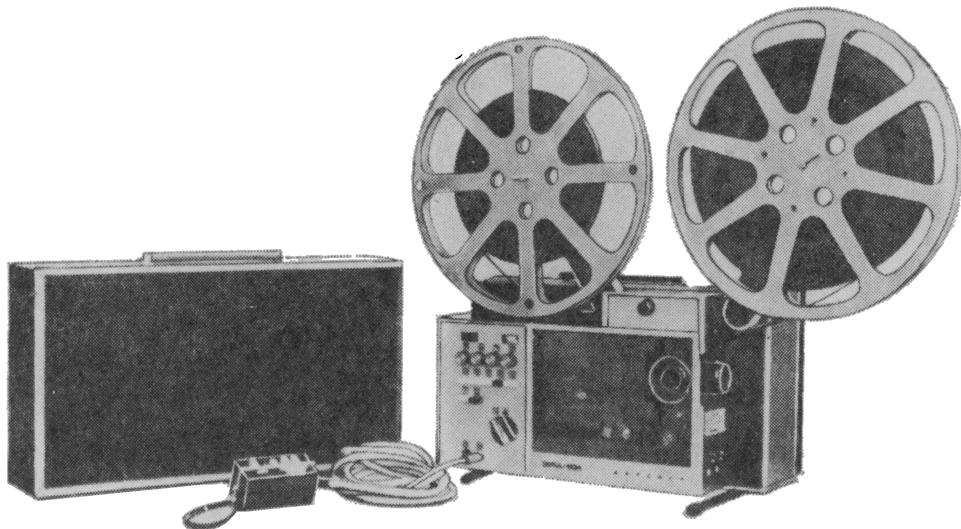


Техника и Кино

Изобретения

№ 5

1980



Кинопроектор «ЭРА»

Кинопроектор «Эра» предназначен для демонстрации 16-мм фильмов с магнитной или фотографической фонограммами. Выпускается в двух модификациях: «Эра-101 автомат» и «Эра-103 автомат». Усилитель, выполненный на транзисторах, встроен в кинопроектор. В кинопроекторе предусмотрена автоматическая зарядка фильма, перемотка в обе стороны, демонстрирование «стоп-кадра» и обратный ход с проекцией. Кинопроектор управляется с помощью кнопок, расположенных на панели, или выносного пульта на расстоянии 10 и 25 м. В комплект входит микрофон и выносной громкоговоритель.

Большой световой поток позволяет получить качественное изображение на экране $2,6 \times 1,75$ м в частично затемненном помещении.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ «ЭРЫ»

Габариты, мм	505×250×210
Масса, кг:	
кинопроектора	21
громкоговорителя	8
Питание от сети переменного тока напряжением 220 В с частотой 50 Гц	
Емкость бобин, м	50, 60, 120, 360, 600
Частота кинопроекции, кадр/с	24
Для кинопроектора «Эра-103 автомат» частота кинопроекции, кадр/с	1/2, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 и 24
Время перемотки 600-метровой бобины, мин	13,5
Световой поток, лм: при частоте проекции 24 кадр/с	500
при «стоп-кадре»	100
Светооптическая система: галогенная лампа 24 В, 150 Вт с глубоким интер- ференционным отражателем.	
Объектив ОКП1-35-1 (1:1,2; F = 35 мм)	
Объективодержатель позволяет уста- навливать любой выпускаемый про- мышленностью объектив (F = 20, 35, 50, 65 мм), а также объектив с не- переменным фокусным расстоянием.	
Выходная мощность усилителя при ко- эффициенте гармоник не более 1%, Вт	15
Полоса воспроизводимых частот при неравномерности не более ± 3 дБ, Гц:	
фотографическая фонограмма	80—6 300
магнитная фонограмма	80—10 000
Стабилизатор скорости обеспечивает коэффициент детонаций не более, %	
Вход усилителя предусматривает под- ключение микрофона, звукоснимателя	0,25



НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ ЭКРАН

СОДЕРЖАНИЕ

Всесоюзное совещание работников кино

3

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

Обзор основных работ по технике профессиональной кинематографии, выполненных в 1979 году

И. М. Оганезова, В. П. Оладко, Л. Т. Тевдорадзе, Г. П. Чичуа, Г. Н. Шмальцель. Исследование возможности создания автоматического датчика — анализатора ионов серебра для систем регенерации фиксирующих растворов

В. Л. Будкин, Ю. И. Меламед, В. Б. Мунькин, В. В. Фатеев. Анализ устойчивости системы гироскопической стабилизации киноаппарата
А. П. Оль, Г. Ю. Просвирнин, Е. В. Тимошенков, Г. И. Туманов. Устройство программного управления светодозирующими клапанами аддитивных кинокопировальных аппаратов

Р. С. Харчикаев. Передача широкозеркальных фильмов по телевидению
Н. К. Игнатьев. О математическом моделировании поперечной фотографической фонограммы

В. И. Балакший, В. Н. Парыгин, Л. Е. Чирков. Акустооптическое анализирующее устройство преобразователя свет — сигнал

М. И. Кривошеев, В. П. Дворкович, Ю. А. Медведев, В. Ж. Коломенский. Принципы построения генераторов ТВ измерительных сигналов

4

25

29

32

37

38

41

45

Из производственного опыта

В. М. Саркисова. Об укомплектовании киносъемочного аппарата «Арифлекс 35 БЛ-II» вариобъективом 350ПФ19-1А

54

Ю. Н. Пушкарев. Комплект отображения текущей информации при перезаписи кинофильмов

54

1980

№ 5

Май

Из редакционной почты

Ю. Г. Москвин. С точки зрения киномеханика

56

ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА

В. В. Егоров, В. И. Ушагина. О некоторых проблемах профессиональной кинематографии Франции (по материалам CISCO'79)

58

Ц. С. Арнольд. Аппаратура печати и обработки кинофильмов Debrie

62

РЕФЕРАТИВНЫЙ ОТДЕЛ

БИБЛИОГРАФИЯ

О книге «Расчет электропитающих устройств»
Новые книги (обзор)

Главный редактор **В. И. Ушагина**

75

75

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХРОНИКА

Научно-практическая конференция о перспективах создания безотходных предприятий по обработке кинопленок
Конференция изобретателей и рационализаторов — кинематографистов Украинской ССР
Авторские свидетельства

77

78

78

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

И. Н. Александер, В. В. Андреянов, М. В. Антипин, С. А. Бонгард, Г. В. Брайде, М. З. Высоцкий, О. И. Иошин, Г. Л. Ирский, С. И. Катаев, В. В. Коваленко, В. Г. Комар, М. И. Кривошеев, В. В. Макарцев (зам. главного редактора), В. Г. Маковеев, Ю. А. Михеев, С. М. Проворнов, И. А. Росселевич, В. Л. Трусько, В. Г. Чернов, Л. Е. Чирков (отв. секретарь), П. В. Шмаков, М. Г. Юдин, Г. З. Юшкявичюс

Адрес редакции: 125167, ГСП. Москва, Ленинградский проспект, 47
Телефоны: 157-38-16; 158-61-18; 158-62-25

МОСКВА, «ИСКУССТВО»
Собиновский пер., д. 3

Рефераты статей, опубликованных в № 5, 1980 г.

80

© «Техника кино и телевидения», 1980 г.



CONTENTS

All-Union Meeting of Cinematography Specialists

SCIENCE AND TECHNIQUE

Review of the Basic Works on Technique for Professional Cinematography Accomplished in 1979
The basic results of scientific-research and production works accomplished by NIKFI and other organizations, motion picture studios «Mosfilm» and «Lenfilm» are considered. The main characteristics and technical parameters of new products are given.

I. M. Oganezova, V. P. Oladko, L. T. Tevdoradze, G. P. Chichua, G. N. Shmal'tsel. Study of Possibility to Develop an Automatic Sensor-Analyzer of Silver Ions for Regeneration Systems of Fixing Solutions
The arrangement of automatic sensor-analyzer of silver ions for regeneration systems of fixing solutions has been described. The results of laboratory and production tests are given.

V. L. Budkin, Yu. I. Melamed, V. B. Mun'kin, V. V. Fateev. Steadiness Analysis of a Gyroscopic Motion Picture Camera Stabilization System
An analysis of dynamics and accuracy of a gyroscopic stabilization system with flywheel applied in spatial gyrostabilizer of motion picture camera has been carried out.

A. P. Ol', G. Yu. Prosvirnin, E. V. Timoshchenkov, G. I. Tumanov. Program Control Device for Light Metering Valves of Additive Film Printers
The main technical features are given and the description of general elements for program control device of light metering valves of additive film printers is shown. The functional diagram of logical block for program control is considered.

R. S. Kharchikyan. Television Broadcasting of Wide-Screen Films
The peculiarities of wide-screen films television broadcasting and the changes to be done in transmitting equipment have been considered.

N. K. Ignat'ev. On Mathematic Simulation of Transverse Sound Record on Film
The relationship between two-dimensional sound record scattering and frequency distortions of sound signal is established. According to the given function of dot scattering within motion picture film plane frequency response of sound track is determined. The necessity for using labour-consuming operation of two-dimensional convolution is eliminated.

V. I. Balakskij, V. N. Parygin, L. E. Chirkov. Acousto-Optical Analyzer for Converting Light-Signal
The operation mode and limit characteristics of acousto-optical light-signal converter are considered. The peculiarities for the device operation within conditions answering TV standard are considered. It is shown that the device allows to obtain smooth reconstruction practically of all parameters: sensitivity, base colors position, color separation interval.

3 M. I. Krivosheev, V. P. Dvorkovich, Yu. A. Medvedev, V. Zh. Kolomensky. The Principles of TV Measuring Signals Generators Construction
The principles for construction of timing generator of TV measuring signals used during tuning, prophylactic measurements and control of TV channels directly in transmission process are considered. The characteristics, parameters and block diagram of new home-made generator of TV measuring signals Г6-30 meeting the requirements of International organizations MCCR and OIRT are given.

From Production Experience

25 V. M. Sarkisova. On Completing of «Arriflex 35 БЛ-II» Motion Picture Camera with ZoomLense 350ПФ-1A
A device for mounting zoom lense 350ПФ-1A on motion picture camera «Arriflex 35 БЛ-II» to shoot wide-screen films has been considered.

29 Yu. N. Pushkarev. Set of Reflection Current Information During Motion Picture Rerecording
The devices of warning system and electronic digital counter included in set of reflection current information during motion picture rerecording have been considered.

From Editorial Mail

32 Yu. G. Moskin. From the Point of View of Motion Picture Projectionnist

FOREIGN TECHNIQUE

37 V. V. Egorov, V. I. Ushagina. On Some Problems of Professional Cinematography in France
Based on the materials of discussion held within the framework of exhibition CISCO'79 the information on motion picture theatres state in France, studies of motion picture and spectator, on relationship between motion picture, TV and new audiovisual technique is given.

38 Ts. S. Arnol'd. The Debrie's Equipment for Printing and Processing Motion Picture Films
The brief description is given and the main technical features of some printers and processors for 35-, 16- and 8-mm motion picture films are shown.

41

ABSTRACTS

BIBLIOGRAPHY

SCIENTIFIC-TECHNOLOGICAL NEWS

45

54

54

56

58

62

65

75

77



Всесоюзное совещание работников кино

В течение двух дней 12—13 марта 1980 г. в Москве представители многотысячного коллектива советского кино на своем Всесоюзном совещании обсуждали важнейшие проблемы советского кинематографа.

С докладом о повышении роли кино в коммунистическом воспитании трудающихся в свете постановления ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политico-воспитательной работы» выступил Председатель Госкино СССР Ф. Т. Ермаш.

В начале своего выступления Ф. Т. Ермаш передал участникам совещания, всем кинематографистам сердечный привет и добрые пожелания новых творческих успехов от Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Президиума Верховного Совета СССР товарища Леонида Ильича Брежнева.

— Наш кинематограф,— сказал докладчик,— как отрасль художественной культуры и кинематограф как производственный комплекс располагает сегодня всем необходимым для того, чтобы мы могли ставить задачу дальнейшего подъема эффективности и качества всей кинематографической работы. На решение этой узловой проблемы нацеливают нас постановление ноябрьского (1979 г.) Пленума ЦК КПСС, исключительно важная речь на Пленуме товарища Л. И. Брежнева.

В своем докладе Ф. Т. Ермаш дал глубокий анализ деятельности кинематографистов в последние годы и рассмотрел задачи, стоящие в 1980—1981 гг. перед киностудиями, органами кинофикации и кинопроката, службами, обеспечивающими кинематограф современной кинотехникой. Докладчик подчеркнул, что современная тема занимает в нашем кино преобладающее место. В последние годы кинематограф стал более активно осмысливать процессы экономических и социальных преобразований, которые происходят в нашей жизни, в развитом социалистическом обществе.

Касаясь вопросов организации производственных процессов на киностудиях, эффективного использования технических средств в создании фильмов, докладчик обратил внимание на то, что в съемочных группах иногда проявляются недостаточная ответственность и дисциплинированность, в последнее время имеет место увеличение состава съемочных групп. С позиций экономической целесообразности следует шире внедрять совмещение профессий, бригадного метода и других прогрессивных методов организации труда. Следует ускорить введение новых нормативных документов в производство мультиплексионных, научно-популярных и документальных фильмов.

Специалисты кинотехники призваны обеспечить высокий уровень использования современных технических средств. Промышленному объединению «Экран» предстоит немало сделать для ритмичной работы предприятий и выдачи продукции в необходимой номенклатуре.

Большое внимание докладчик уделил вопросам улучшения кинообслуживания населения. Современная ситуация требует улучшения качества кинопоказа, повышения эффективности использования фильмокопий. Нужны специализированные залы для показа малотиражных фильмов и фильмов повторного проката. Необходимы меры для увеличения продолжительности эксплуатации фильмокопий.

Докладчик подробно охарактеризовал деятельность организаций кинофикации и кинопроката, то новое, что следует внедрять в этой области, подчеркнул необходимость лучшего показа документальных, научно-популярных, мультиплексионных картин.

В заключение Ф. Т. Ермаш сказал:

— Будущий год, а по условиям работы кинематографа это совсем близкое завтра, — это год XXVI съезда Коммунистической партии Советского Союза, который явится

огромным политическим событием в жизни нашей страны и всего прогрессивного человечества. Уже сегодня студии и органы проката и кинофикации должны подумать о тех программах, которыми встретят кинематографисты форум коммунистов нашей Родины.

Жизнь требует от советских кинематографистов новых свершений. На это нас нацеливают решения XXV съезда КПСС, постановление ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политico-воспитательной работы». Мы обязаны вывести нашу кинематографию на качественно новые рубежи, отвечающие современным и перспективным задачам коммунистического строительства.

Выступления участников совещания были посвящены широкому кругу вопросов творческого и производственного характера, а также проблемам технического оснащения и улучшения использования технических средств.

Так, генеральный директор киностудии «Мосфильм» Н. Т. Сизов в своем выступлении отметил, что сроки производства и качество фильмов зависят от состояния производственно-технической базы. Вопросам улучшения обработки киноматериалов, звукозаписи, использованию электронных методов в производстве фильмов студия будет уделять и дальше пристальное внимание с целью повышения производительности труда и улучшения деятельности технологических служб.

Вопросы улучшения технического состояния и технологии производства на киностудиях, и в частности упорядочения сроков монтажно-тонировочного периода, были предметом внимания в выступлениях кинорежиссеров Г. Н. Данелия, А. А. Тарковского («Мосфильм»), Г. Н. Шенгелая («Грузияфильм»). Кинооператор В. И. Юсов посвятил свое выступление повышению ответственности создателей фильмов за их качество перед зрителями. Оператор фильма ощущает ответственность, синтезируя на кинопленке творческий труд кинохудожников. Оператор подчеркнул, что недостатки в качественных характеристиках кинопленки, съемочной аппаратуры, оптики и вспомогательной техники не дают желаемых результатов в процессе съемки картины. Сегодняшние требования к работе кинооператора заставляют обращаться к более совершенной технике, поэтому необходимо усилить внимание к повышению ответственности за обеспечение съемочного процесса современными техническими средствами.

О проблемах обеспечения кинематографа новым кинооборудованием говорил начальник Одесского конструкторского бюро В. С. Разумов. Многие выступавшие, отметил он, выражали озабоченность недостаточным количеством фильмокопий. Некоторым решением этой проблемы могло бы быть увеличение производства гидротипных копий. Сейчас заканчивается изготовление линейки гидротипного оборудования, хотелось бы надеяться, что решение ряда вопросов Госпланом СССР позволит ускорить выпуск необходимого для кинематографии оборудования гидротипной печати.

На совещании по-деловому обсуждались многие проблемы, его участники были единодушны в стремлении определить наиболее действенные меры совершенствования идеально-художественного, организационного и технического уровня нашей кинематографии, добиваться плодотворных результатов репертуарного планирования в системе проката фильмов и значительного улучшения обслуживания зрителей.

Участники совещания с большим воодушевлением приняли приветственное письмо Центральному Комитету КПСС, Генеральному секретарю ЦК КПСС товарищу Л. И. Брежневу.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

УДК 778.5(47+57) (048.8)

Обзор основных работ по технике профессиональной кинематографии, выполненных в 1979 г.

Киностудии страны в истекшем 1979 г. выпустили 310 полнометражных фильмов; художественных: 151 для киносети и 120 для телевидения; 39 документальных и научно-популярных полнометражных фильмов. Было выпущено также 1404 короткометражных фильма кроме киножурналов.

Государственная киносеть несколько увеличилась и имеет сейчас 116 660 киноустановок — 16 543 в городах и 100 117 в сельской местности.

Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут, НПО «Экран» и другие организации выполнили в 1979 г. научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в следующих направлениях:

разработка киносъемочных аппаратов различного назначения, создание киносъемочной оптики с постоянным и переменным фокусными расстояниями;

разработка устройств стабилизации киноаппаратов для съемки с движения;

создание передвижных комплексов аппаратуры для экспедиционных киносъемок, разработка комплекса аппаратуры для киносъемок под водой;

разработка и совершенствование осветительных приборов для киносъемок с новыми источниками света;

совершенствование технологии и создание новых методов записи и воспроизведения звука кинофильмов;

разработка кинокопировальных аппаратов различного назначения;

совершенствование технологических процессов и оборудования для химико-фотографической обработки кинопленок;

создание автоматизированных комплексов для демонстрации кинофильмов в городской и сельской киносети.

Техника киносъемки

В 1979 г. МКБК НПО «Экран» по исходным данным НИКФИ разработан, испытан и утвержден к серийному производству опытный образец киносъемочного аппарата ЗКСУ для ускоренных киносъемок до 240 кадр/с на 35-мм кинопленке, а также завершены разработка и изготовление опытных об-

разцов базового ручного аппарата «Кинор 35Р» для 35-мм кинопленки.

Аппарат ЗКСУ предназначен для спортивных съемок и быстропротекающих процессов в научно-популярном кино. Данный аппарат может быть использован при съемке комбинированных кадров маломасштабных динамических макетов в художественной кинематографии.

Механизм аппарата ЗКСУ обеспечивает точность транспортирования кинопленки до 0,02 мм на всем диапазоне частот. Аппарат оснащен беспараллаксным оптическим визиром, позволяющим вести визирование во время киносъемки; возможна его замена на ТВ визир.

Дистанционное управление дает возможность устанавливать режим съемки и обеспечивает пуск аппарата. ЗКСУ укомплектован современными киносъемочными объективами и имеет малые габариты и массу для аппаратов подобного типа. По техническим и эксплуатационным параметрам аппарат ЗКСУ не уступает современным зарубежным аналогам.

Аппарат «Кинор 35Р» по основным техническим характеристикам (масса 6 кг, уровень шума 45 дБ) превосходит модели 1КСР-1М и 1КСР-2М. В аппарате использован сложный грейферный механизм с контргрейфером, обеспечивающий точность транспортирования кинопленки до 0,01 мм. Визирование аппарата осуществляется оптическим беспараллаксным визиром; может быть также применен приставной ТВ визир. В аппарате имеется встроенное полуавтоматическое экспонометрическое устройство. Аппарат предназначен для съемок хроникально-документальных, научно-популярных и художественных фильмов. По основным техническим и эксплуатационным параметрам он является современным аппаратом для 35-мм кинопленки.

Аппарат демонстрировался на выставке «Телекинотехника-80» в Москве, его описание дано в № 4, 1980.

НИКФИ совместно с МКБК НПО «Экран» разработал устройство для стабилизации положения киносъемочного аппарата на основе использования гиростабилизатора; устройство предназначено для съемок с транспортных средств на Олимпиаде-80.

Принцип действия (двуухконтурная индикаторная стабилизация) экспериментального образца аналогичен макету НИКФИ, описанному в № 9, 1979. Основное отличие устройства от макета — размещение гиростабилизатора внутри защитной аэродинамической оболочки с помощью подвеса, обеспечивающего линейные перемещения камеры. Такое конструктивное решение позволяет устанавливать устройство практически на любое транспортное средство, причем в недоступных для непосредственного управления местах. В устройстве предусмотрено дистанционное управление киноаппаратурой в сочетании с ТВ визированием, а также дистанционное управление пространственным положением киноаппарата с широким диапазоном скоростей панорамирования.

Аэродинамическая оболочка выполнена из непрозрачных материалов и имеет вертикальную прорезь, закрытую стеклом. Вертикальное панорамирование и крен киноаппарата осуществляется независимо от оболочки. Горизонтальное панорамирование выполняется как с помощью гиростабилизатора, так и одновременно с помощью соответствующего разворота аэродинамической оболочки. Для этого используется следящая система: индукционный датчик угла положения гироплатформы — система преобразования сигнала — безлюфтовый привод. Система подвеса гиростабилизатора, имеющая собственную частоту 1,5—2 Гц, предназначена для демпфирования его линейных перемещений.

Краткая техническая характеристика

Точность стабилизации	2''
Количество осей стабилизации	3
Угол горизонтального панорамирования	360°
Угол вертикального панорамирования	+30° —90°
Угол наклона по крену	±30°
Диапазон скоростей панорамирования	0,05—30° в секунду

Имеется автоматическое обеспечение горизонтальности кадра и горизонтального панорамирования относительно истинной вертикали.

Киносъемочная оптика

В 1979 г. ЦКБК НПО «Экран» по исходным данным НИКФИ разработало особосветильные объективы ОКС 10-50-1 с $f'=50$ мм, 1 : 1,3 (рис. 1) и объектив ОКС 14-75-1 с $f'=75$ мм, 1 : 1,4 (рис. 2).

Объектив ОКС 10-50-1 предназначен для съемки художественных и хроникально-документальных кинофильмов на черно-белой и цветной 35-мм пленках киноаппаратами, у которых зеркальный обтюратор расположен на расстоянии 19 мм от плоскости изображения. Объектив состоит из 9 линз и имеет длину 63 мм; заднее вершинное фокусное расстояние 38,12 мм, эффективное относительное отвер-

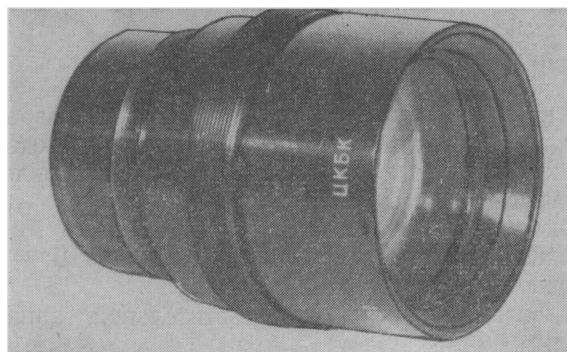


Рис. 1. Объектив ОКС10-50-1

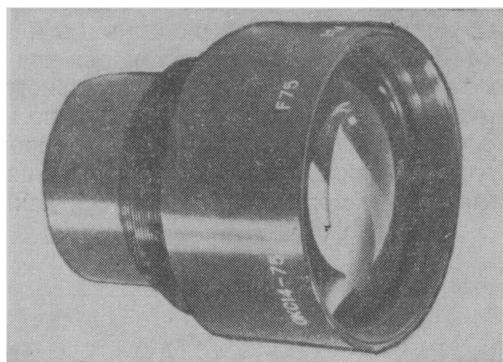


Рис. 2. Объектив ОКС14-75-1

стие 1 : 1,6. Объектив ОКС 10-50-1 по светосиле превосходит выпускаемый объектив ОКС 1-50-1 с $f'=50$ мм, 1 : 2 и обеспечивает съемку малоосвещенных объектов в естественных интерьерах без дополнительной подсветки.

Объектив ОКС 14-75-1 состоит из 6 линз и имеет длину 68,1 мм. Заднее вершинное фокусное расстояние 39,47 мм, эффективное относительное отверстие 1 : 1,6. Объектив ОКС 14-75-1 имеет высокий коэффициент светопропускания — 0,82. По светосиле превосходит выпускаемый объектив ОКС 6-75-1 с $f'=75$ мм, 1 : 2 и обеспечивает съемку малоосвещенных объектов в естественных интерьерах без дополнительной подсветки.

Технические характеристики объективов

	ОКС 10-50-1	ОКС 14-75-1
Относительное отверстие	1:1,3	1:1,4
Заднее вершинное фокусное расстояние, мм	38,12	39,47
Габариты, мм		
длина	80	72
диаметр	55	65
Масса, кг	0,35	0,37

Комплекс технических средств для подводной киносъемки

В прошлом году в НИКФИ интенсивно разрабатывался комплекс технических средств для подводной киносъемки. В ОП НИКФИ были изготовлены следующие макеты комплекса:

бокс для 70-мм киноаппарата 1КСШР;
подводный универсальный штатив ПУШ;
подводный светильник СПК-1000;
подводный штатив для осветительной аппаратуры.

В 1980 г. эти приборы будут испытаны в производственных условиях на съемках кинофильма «Через тернии к звездам» (режиссер-постановщик Р. Викторов, главный оператор А. Рыбин) на Ялтинской киностудии.

Подводный универсальный штатив ПУШ предназначен для установки под водой киносъемочного аппарата или осветительного прибора (рис. 3). Диапазон регулирования по высоте 0,5—1,8 м, угол вертикального панорамирования $\pm 60^\circ$, угол горизонтального панорамирования 360°. Панорамирование может осуществляться как меха-

нически, с помощью штурвалов и редуктора, так и вручную. Масса штатива на воздухе 10 кг.

Редуктор штатива выполнен в виде единого узла, находящегося в масляной ванне, и полностью защищен от проникновения морской воды. Все наружные элементы штатива изготовлены из коррозионно-стойких для морской воды материалов.

Подводный штатив для осветительной аппаратуры предназначен для установки осветительных приборов и размещения их на дне в условиях естественных и искусственных водоемов (рис. 4). Пределы регулирования по высоте 0,8—2,0 м, количество одновременно устанавливаемых приборов 1—4, углы установки: по горизонтали 360° , по вертикали $\pm 60^\circ$, масса 7 кг.

Опоры штатива снабжены фиксаторами оригинальной конструкции, позволяющей производить зажим опоры в любом положении и под любым углом с помощью одной рукоятки. Штатив комплектуется специальной головкой для одновременной установки четырех осветительных приборов с возможностью регулирования их взаимного расположения. Все элементы штатива выполнены из коррозионно-стойких для морской воды материалов.

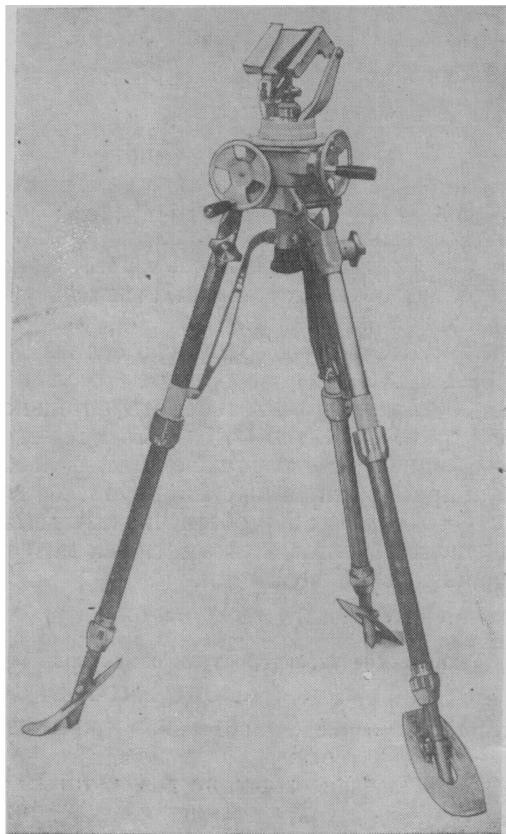


Рис. 3. Подводный универсальный штатив ПУШ



Рис. 4. Подводный штатив для осветительной аппаратуры

Подводный бокс для 70-мм киноаппарата 1КСШР предназначен для подводных киносъемок на 70-мм кинопленку в любых водоемах с соленой или пресной водой на глубине до 30 м.

Технические данные

Рабочая глубина погружения, м	30
Плавучесть, Н	±1
В комплексе используется киносъемочный аппарат 1КСШР. Емкость кассет 45 и 75 м.	
Объективы: с $f'=28$ мм «Гидро», на воздухе с $f'=28, 40, 56$ мм	
Увеличение приставного визира $\Gamma=0,17\times$	
Видимое увеличение лупы беспараллаксного визира $\Gamma=3,85\times$	
Питание от аккумуляторной батареи 10КНГ-3С-11У2	
Масса бокса, кг	35
Габариты с визиром, мм	545×600×530

Впервые в практике создания подводной киноаппаратуры бокс снабжен приставным оптическим визиром с автоматическим исправлением параллакса. При несложных съемках визир может быть легко снят без нарушения балансировки, герметичности и плавучести бокса. В комплект бокса входит специальный подводный объектив с $f'=28$ мм «Гидро», передняя линза которого является одновременно иллюминатором. Лупа беспараллаксного визира имеет диоптрийную поправку на глаз оператора $\pm 5D$, устанавливать которую можно под водой. Все наружные элементы бокса выполнены из коррозионно-стойких материалов для морской воды.

Подводный светильник СПК-1000 предназначен для работы в морской или пресной

воде на глубине до 20 м (рис. 5). В нем используется лампа КИМ 220-1000-1 (либо КИМ 110-500), напряжением 220 В, мощностью 1000 Вт, осевая сила света в воздухе 200×10^3 кд; длина кабеля питания 50 м; сопротивление изоляции не менее 20 МОм; габариты, мм: $\varnothing 190 \times 315$, масса 5 кг. Время работы под водой не ограничено.

Светильник используется как ручной прибор или может быть установлен на штатив. Конструкция позволяет производить фокусировку, включение и выключение прибора под водой. Все элементы выполнены из коррозионно-стойких для морской воды материалов.

Техника киносъемочного освещения

В НИКФИ продолжались работы совместно с Всесоюзным светотехническим институтом (ВНИСИ) по улучшению светотехнических характеристик металлогалогенных ламп электрического разряда с короткой дугой мощностью 575, 1200, 2500 и 4000 Вт, унифицированных по своим основным параметрам и размерам с лампами типа HMI фирмы «Осрам» (ФРГ) и взаимозаменяемых с ними. ВНИСИ проводилась работа по стабилизации цветопередачи ламп применительно к киносъемке на цветную негативную многослойную кинопленку, а также с целью повышения срока службы ламп. По качеству цветопередачи лампы соответствуют аналогичным импортным, но по сроку службы несколько уступают лампам фирмы «Осрам». По исходным требованиям НИКФИ во ВНИСИ изучался вопрос о возможности создания более мощных металлогалогенных ламп с короткой дугой, в частности лампы мощностью 7 кВт, которая могла бы заменить мощную угольную дугу для киносъемочного освещения. Результаты исследований дали положительные результаты.

Были исследованы следующие способы устранения колебаний оптической плотности негатива, которые могут возникнуть за счет пульсации светового потока при питании переменным током металлогалогенных ламп с короткой дугой.

1. Киносъемка с частотой, кратной частоте электропитания лампы, т. е. например, с частотой 25 кадр/с.

2. Соответствующее изменение угла раскрытия обтюратора, например 173° при частоте киносъемки 24 кадр/с и частоте электропитания 50 Гц.

3. Электропитание металлогалогенных ламп током повышенной частоты, например 250—2000 Гц.

4. Электропитание металлогалогенных ламп током не синусоидальной формы, а специально искаженным, например прямоугольной формы.

Первые два способа накладывают ограничения на работу кинооператора.

Третий способ дает хорошие результаты в отношении снижения пульсаций светового потока, од-

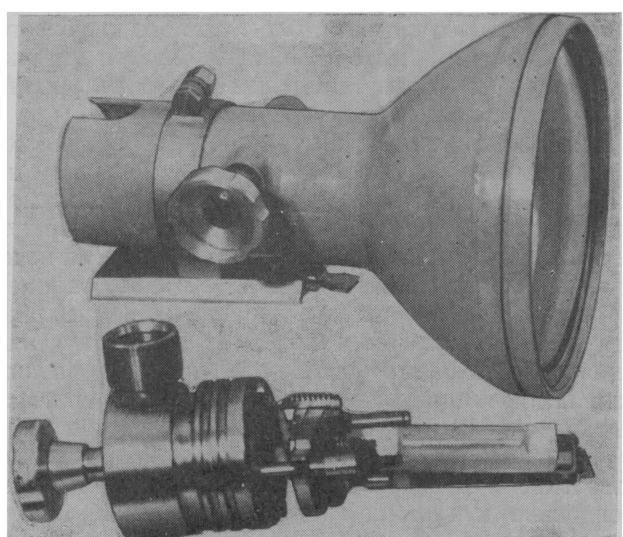


Рис. 5. Подводный светильник СПК-1000

нако есть предел увеличения частоты, обусловленный возникновением нестабильности горения лампы. Наиболее «чувствительны» лампы большой мощности, поэтому в НИКФИ проводилась проверка работы при повышенной частоте питания ламп 2,5 и 4 кВт. Исследования показали, что указанные лампы позволяют повышать частоту электропитания до 400 Гц; при частоте 500 Гц появляется значительная пространственная нестабильность разряда, заметная в луче прожектора со ступенчатой линзой диаметром 600 мм, особенно в его «օռօլէ».

Четвертый способ — питание прямоугольным током — представляет большой интерес, так как позволяет сильно снизить пульсации светового потока при частоте электропитания 50 Гц. Исследования, проведенные в НИКФИ и во ВНИСИ совместно с Каунасским Политехническим институтом (КПИ), показали перспективность этого метода.

На основании проведенных исследований разрабатывается комплекс осветительного оборудования с металлогалогенными лампами мощностью 4 кВт для обеспечения киносъемочного освещения на натуре.

По исходным требованиям НИКФИ сконструированы и изготовлены КФ ОКБ экспериментальные образцы двух типов осветительных приборов для освещения при киносъемках в шахтах и рудниках, с кварцевогалогенными линейными лампами накаливания:

мощностью 500 Вт (типа «Крот 500»),
мощностью 1000 Вт (типа «Крот 1000»).

Приборы прошли всесторонние испытания в Магнитогорском НИИ по безопасности работ в горной промышленности с положительными результатами.

Звукотехническое оборудование

НИКФИ совместно с ПО «Электроприбор» (Чебоксары) разработал элекtronную цифровую линию задержки Ф4286, предназначенную для регулирования задержки электрических сигналов звукового диапазона частот в системах искусственной реверберации, звукоусиления, звукозаписи и позволяющую обогатить звучание и расширить творческие возможности звукорежиссера (рис. 6).

Линия задержки Ф4286 — первое отечественное устройство принципиально нового поколения звукотехнической аппаратуры, основанного на передаче и обработке звукового сигнала в цифровой форме. Входной сигнал превращается аналого-цифровым преобразователем в электрические импульсы, которые задерживаются на необходимое время микросхемами регистров сдвига и подаются на цифроаналоговый преобразователь. В ЦАП производится обратное преобразование, после чего отфильтрованный и усиленный сигнал низкой частоты поступает на выход. Такой принцип действия позволил соз-

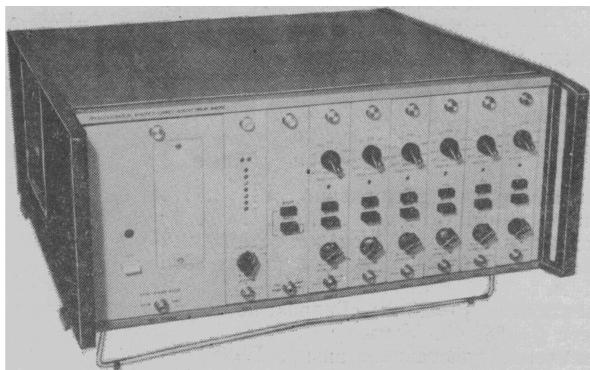


Рис. 6. Цифровая линия задержки Ф4286

дать полностью электронную линию задержки с высокими электроакустическими параметрами, надежную и удобную в эксплуатации.

Рабочий диапазон частот, Гц	31,5—16 000
Коэффициент нелинейных искажений, %, не более	0,2
Отношение сигнал/шум, дБ, не менее	72
Количество аналоговых выходов	6
Максимальное время задержки на выхо- дах, мс	
первом	51,2
втором	102,4
третьем	153,6
четвертом	204,8
пятом	256,0
шестом	307,2
Шаг переключения времени задержки, мс	6,4
Размеры, мм, не более	490×210×515
Масса, кг	40

Прибор содержит блок низкой частоты с индикатором уровня на светодиодах и переключателем уровня входного сигнала, блок аналого-цифрового преобразователя, шесть одинаковых блоков задержки с переключателями времени задержки и уровня выходного сигнала, блок питания.

Для расширения эксплуатационных возможностей предусмотрены последовательное и параллельное соединение блоков задержки, обход цифровой части прибора, дистанционное управление временем задержки (рис. 7), последовательноеключение нескольких линий задержки с использованием цифровых входа и выхода, параллельная синхронная работа нескольких приборов для получения строго одинакового времени задержки в разных каналах, синхронизация от внешнего генератора, выдача сигнала внутренней синхронизации.

Линия задержки Ф4286 прошла лабораторные, заводские и эксплуатационные испытания и рекомендована к серийному производству. В 1980 г. будет выпущена первая промышленная партия. Опытный образец успешно эксплуатируется на киностудии «Мосфильм».

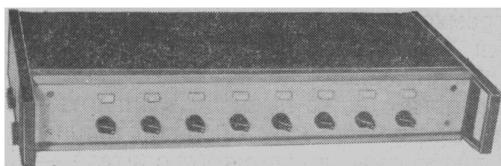


Рис. 7. Блок дистанционного управления временем задержки

Специалисты НИКФИ, ЛОМО, киностудий «Мосфильм», им. Горького, им. А. П. Довженко выполнили большую работу по созданию новых моделей контрольных громкоговорителей повышенной мощности типа «ТОН» на основе улучшенных головок, используя современные материалы, современную технологию производства, а также новые методы расчета и проектирования.

На базе вновь созданных головок (2А-16, 2А-16-1, 1А-26, 1А-28) и единого двухполосного транзисторного усилителя с электронным разделительным фильтром и графическим корректором разработана серия контрольных громкоговорителей высшего класса типа «ТОН» (30А-136, 30А-162, 30А-180) для работы в составе комплексов аппаратуры для записи музыки (КЗМ-26, КЗМ-28, КПЗУ-2) и для прослушивания исходных материалов. Все они имеют одинаково высокие качественные показатели, различаясь лишь габаритами, массой, количеством используемых головок, мощностью усилителя и уровнем воспроизведения.

Контрольный громкоговоритель повышенной мощности типа «ТОН» (30А-180) представляет собой двухполосную акустическую систему, состоящую из двух частей — низко- и высокочастотной. Акустическое оформление низкочастотного звена — закрытый ящик с наружными размерами 680×720×420, к передней панели которого крепятся четыре низкочастотные головки 2А-16-1 (50 Вт). Высокочастотное звено, состоящее из восьми головок 1А-26 (12,5 Вт), расположенных в закрытом ящике с наружными размерами 390×600×300, представляет собой усеченную пирамиду, верхнее основание которой образует центральную излучающую группу в форме квадрата из четырех головок, а каждая пара крайних головок развернута под углом 30° по отношению к центральной группе.

Громкоговоритель должен комплектоваться двухполосным усилительным устройством (по 100 Вт на полосу) с графическим корректором; предусмотрен также пассивный разделительный фильтр, позволяющий подключать его к широкополосному усилителю паспортной мощности до 200 Вт; для контроля предусмотрен вход непосредственно на головки низко- и высокочастотной групп.

Основные технические данные

Частота разделения, кГц	1,8
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4
Номинальная мощность на полосу, Вт	100
Паспортная мощность, Вт	200
Номинальный диапазон частот, Гц	20—20 000
Эффективно воспроизводимый диапазон частот, Гц	40—18 000
Характеристическая чувствительность, Па× ×Вт ^{-1/2}	1,0
Осевой уровень нелинейных искажений при номинальной мощности, дБ, не выше	-36
Средний номинальный к. п. д., дБ, не менее	-26
Уровень звукового давления при паспортной мощности, дБ	117

Электронный эквивалент громкоговорителя. Исследование работы громкоговорителей в области низких частот связано с рядом трудностей. На этапе разработки НЧ звуна часто приходится многократно изменять параметры головки и оформления, используя метод «проб и ошибок», что и дорого и неудобно. Для получения достоверных результатов измерений на низких частотах нужны большие звукомерные камеры, стоимость которых весьма высока. При решении подобных задач очень эффективным оказался метод моделирования.

Для исследования работы громкоговорителя на низких частотах в лаборатории электроакустики НИКФИ был разработан электронный эквивалент громкоговорителя, который представляет собой специализированную АВМ, выполненную на 12 монолитных операционных усилителях широкого применения (рис. 8).

Разработанное устройство адекватно электрическому аналогу, моделирующему работу громкоговорите-



Рис. 8. Электронный эквивалент громкоговорителя

рителя на низких частотах. По наглядности оно не уступает электрическому аналогу, а по эксплуатационным и техническим параметрам значительно его превосходит. К достоинствам устройства следует отнести возможность независимого задания отдельных параметров, низкую чувствительность к наводкам и помехам и отсутствие в схеме индуктивности.

По сравнению с математической моделью, где частотные, фазовые и другие характеристики получаются с помощью численного решения соответствующих уравнений на ЦВМ, разработанный электронный эквивалент громкоговорителя оказался более удобным, поскольку он

обладает большой наглядностью;

позволяет получать результаты в форме привычных графиков и легко стыкуется со стандартной измерительной аппаратурой;

обеспечивает высокую оперативность получения результатов при достаточной точности;

позволяет легко менять структуру модели;

недорог, доступен и имеет небольшие размеры.

Электронный эквивалент громкоговорителя позволяет моделировать в виде электрических напряжений частотные характеристики смещения, скорости и ускорения диафрагм, объемные скорости в фазоинверсном отверстии, внутри ящика и в щелях ящика, частотные характеристики звукового давления громкоговорителя, а также напряжение на выходе усилителя мощности.

В электронном эквиваленте громкоговорителя имеются элементы, моделирующие все механико-акустические компоненты громкоговорителя: массу M_{md} , гибкость C_{ms} , эквивалентное сопротивление потерь R_{mt} подвижной системы, акустическую гибкость воздуха в ящике C_{ab} , акустическую массу воздуха в фазоинверсном отверстии M_{ap} и эквивалентное акустическое сопротивление потерь и утечки P_{al} .

Разработанный электронный эквивалент громкоговорителя использовался для решения следующих задач.

- Построение частотных и прочих характеристик, соответствующих произвольно заданному набору параметров головки и оформлению акустического громкоговорителя.

- Проверка правильности задания набора параметров громкоговорителя построением соответствующих частотных характеристик.

- Моделирование частотных и прочих характеристик реально существующих громкоговорителей по известному набору параметров.

- Исследование чувствительности частотных и прочих характеристик громкоговорителя к отклонениям параметров головки от оптимальных.

- Приближенный поиск набора параметров, обеспечивающих требуемую частотную характеристи-

тику громкоговорителя, когда синтез этого набора другими средствами затруднен или невозможен.

6. Приближенная оценка свойств громкоговорителя, которые трудно вычислить аналитически, например определение максимальной амплитуды смещения диафрагмы в громкоговорителе — фазоинверторе с большими потерями в оформлении.

7. Анализ громкоговорителя с электромеханическими обратными связями.

Электронный эквивалент громкоговорителя успешно использовался при разработке и модернизации кинотеатральных громкоговорителей 30А-172, 30А-138, 30А-142. С помощью этого устройства был разработан и исследован громкоговоритель-фазоинвертор с электромеханической обратной связью.

Кинокопировальное оборудование

Кинокопировальный аппарат 25АМО-1, разработанный в 1978 г. ЦКБК НПО «Экран» по исходным данным НИКФИ, в 1979 г. прошел межведомственные испытания на Московской кинокопировальной фабрике и рекомендован к серийному производству (рис. 9).

Аппарат аддитивной печати 35—32(2×16) мм 25АМО-1 предназначен для крупнотиражной оптической печати 32(2×16)-мм фильмокопий с фотографической фонограммой с 35-мм исходных материалов (негативов и контратипов) на киностудиях, кинокопировальных фабриках и в лабораториях обработки пленки.

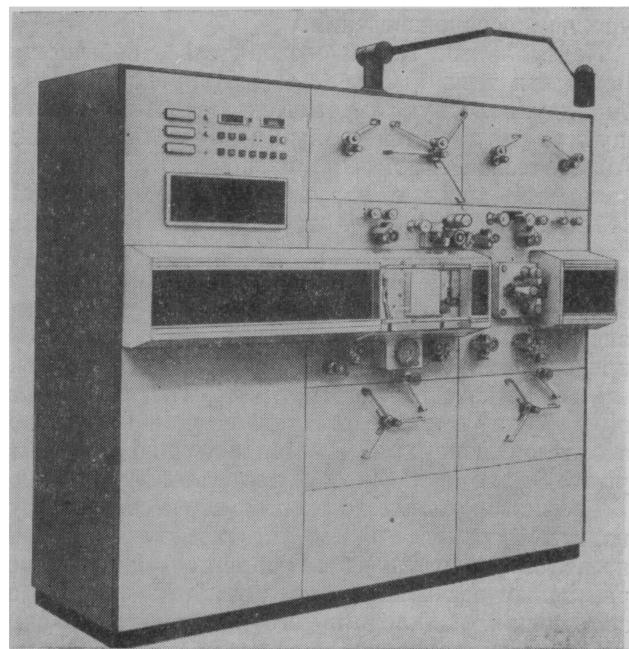


Рис. 9. Кинокопировальный аппарат 25АМО-1

Аппарат оптической и аддитивной печати разработан впервые. Его технические характеристики. Скорость аппарата 660 и 330 м/ч (24 и 12 кадр/с) для 32-мм пленки.

Устойчивость отпечатанного изображения в горизонтальном и вертикальном направлениях не более 0,02 мм.

Разрешающая способность изображения не менее 65 mm^{-1} .

Равномерность освещенности экспонируемого поля $\Delta \lg E = 0,045$.

Увеличение оптической системы $\beta = 0,470$.

Освещенность печатных окон в зеленой зоне 150 000 лк.

Система дозирования света обеспечивает автоматическое изменение освещенности в трех зонах по 50 «светов» при смене планов исходного материала и ручное изменение освещенности на 24 света для установки осевого фильтра, ступень регулирования света $0,025 \lg E$.

Автоматическое изменение освещенности производится с помощью световых клапанов, ручное изменение обеспечивает и подравнивание зональных освещенностей и установку осевого фильтра.

Печать фонограммы производится на гладком барабане методом гарантированного скольжения. Светооптическая система печати фонограммы обеспечивает уровень освещенности печатающих штрихов 250 000 лк.

В блоке фонограммы предусмотрено устройство для регулирования освещенности, рассчитанное на 24 света со ступенью регулирования $0,025 \lg E$.

В аппарате предусмотрена автоматическая остановка приводного механизма при перегорании печатных ламп, при обрыве или окончании кинопленки, в конце печати после срабатывания автоножниц, при открывании любой из дверей.

Габариты, мм — $2050 \times 830 \times 1810$.

Основные технические параметры аппарата тождественны параметрам лучших зарубежных моделей.

В 1979 г. ЦКБК НПО «Экран» по исходным данным НИКФИ разработан, изготовлен и испытан на Московской кинокопировальной фабрике оптический образец комплекса аддитивной и ной печати К23УТО-3 к кинокопировальному аппарату точной оптической аддитивной иммерсионной прерывистой печати 32(2×16)-мм контратипов с 35-мм исходных материалов обычного формата (рис. 10).

В разработку комплекса входило создание аддитивной светооптической системы и устройств программного управления. Комплекс установлен на кинокопировальном аппарате 23 УТО-1, применяемом на кинокопировальных фабриках и в лабораториях обработки пленки. В осветительной системе использованы интерференционные аддитивные светофильтры. Характеристики зональных световых потоков по

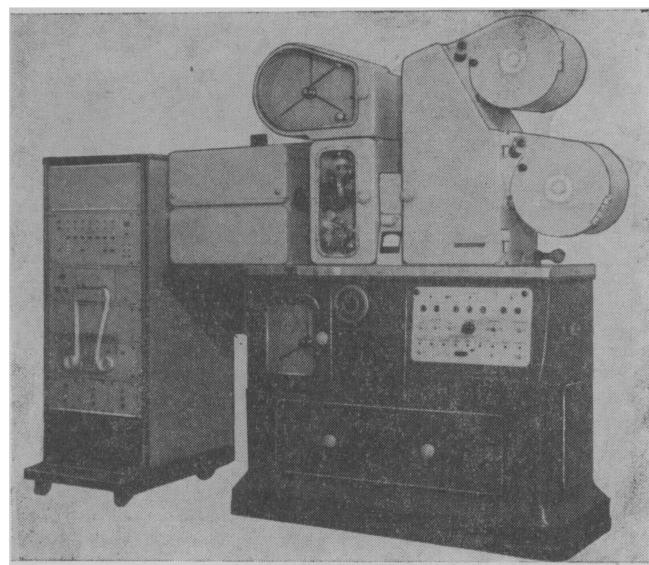


Рис. 10. Комплекс аддитивной печати К23УТО-3

воздействию на цветную пленку аналогичны характеристикам аппарата аддитивной печати фирмы «Белл-Хаузелл».

Система дозирования света обеспечивает автоматическое изменение освещенности в трех зонах по 50 светов при смене планов исходного материала и ручное изменение освещенности на 24 света, ступень регулирования освещенности $0,025 \lg E$. Автоматическое изменение освещенности осуществляется с помощью световых клапанов, управляемых от программной ленты. (Программная лента идентична используемой в аппаратах «Белл-Хаузелл» и OZXA-1). Ручное изменение освещенности обеспечивает как подравнивание зональных освещенностей, так и установку осевого фильтра. Подравнивание зональных освещенностей производится в интервале не менее 4 светов с точностью $0,025 \lg E$.

Уровень освещенности аппарата по зеленой зоне для среднего окна $E_{\text{ср}} = 147 000$ лк; для крайнего $E_{\text{кр}} = 153 000$ лк при напряжении 120 В на лампе КГМ 120—1200 и при максимальном номере света за аддитивными светофильтрами.

Разность освещенности между кадровыми окнами $\Delta \lg E = 0,03$; неравномерность освещенности внутри кадрового окна $\Delta \lg E \leq 0,045$.

Разрешающая способность $R_{\text{центр}} = 80—85 \text{ mm}^{-1}$; $R_{\text{край}} = 75—85 \text{ mm}^{-1}$, неустойчивость изображения не более 5 мкм. Аппарат рекомендован к серийному производству.

Прибор для комплектации цветных массовых фильмокопий

Прибор ПКЦФ — специализированный трехканальный фотометр со счетно-решающим устройст-

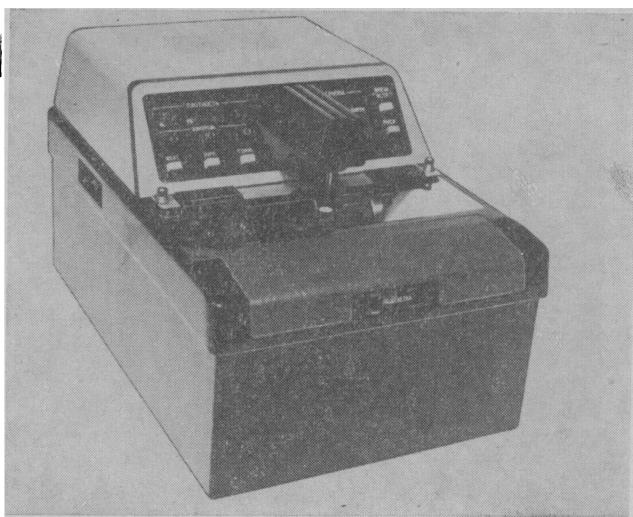


Рис. 11. Прибор для комплектации цветных массовых фильмокопий

вом — предназначен для сортировки по цвету и по уровню оптической плотности частей фильмокопий при массовом изготовлении (рис. 11). Измерение цветных образцов производится одновременно в трех спектральных зонах за синим, зеленым и красным светофильтрами.

Полученные световые сигналы преобразуются в электрические, пропорциональные измеренным оптическим плотностям, которые поступают в логический блок и счетно-решающее устройство. Определение цветового оттенка и уровня оптической плотности измеренного образца в приборе производится в соответствии с методом инструментальной комплектации цветных фильмокопий.

Кроме комплектации цветных фильмокопий, ПКЦФ может быть использован как контрольно-измерительный прибор при контроле технологического процесса на всех стадиях производства цветных фильмокопий — измеряет оптические плотности в трех спектральных зонах и индицирует эти величины на цифровом табло. Индикация результатов всех измерений происходит параллельно.

Прибор ПКЦФ может быть использован в системе АСУТП, так как в приборе предусмотрен вывод на ЭВМ. Прибор разработан НИКФИ и изготовлен ОП НИКФИ. В 1979 г. была выпущена опытная партия приборов, которые прошли эксплуатационные испытания на кинокопировальных фабриках и рекомендованы к серийному производству.

Прибор ПКЦФ экспонировался на выставках «60 лет советского кино» (1979) и «Телекинотехника-80». Прибор такого типа создан впервые и аналогов не имеет.

Технические характеристики

Формат измеряемых кинопленок, мм	16, 2×16, 35, 70
Светофильтры	синий, зеленый, красный
Индикация	цифровая
Точность измерения	0,02 ед. Д
Количество групп по цвету	7
Количество групп по уровню оптической плотности	7
Напряжение, В	220
Потребляемая мощность, Вт	35
Габариты, мм	270×390×250
Масса, кг	10

Кинопроекционное оборудование

В 1979 г. ОКБК совместно с НИКФИ создало комплекс кинопроекционной аппаратуры 35-КСА «Автомат» на базе комплексов 35-мм кинопроекционной аппаратуры унифицированного ряда (рис. 12). Он обеспечивает автоматизированную работу киноустановки в течение всего дня.

Для работы в автоматическом режиме может использоваться любой из комплексов с ксеноновыми лампами 1, 2, 3 и 5 кВт, потому что конструкция кинопроекторов одинакова за исключением сменных деталей оптико-осветительной системы.

В комплекс с 1-кВт лампой входит кинопроектор 35-КСА-01 «Автомат» и устройства: выпрямительное ВКТ-1, распределительное РУК 2-1, звуковое

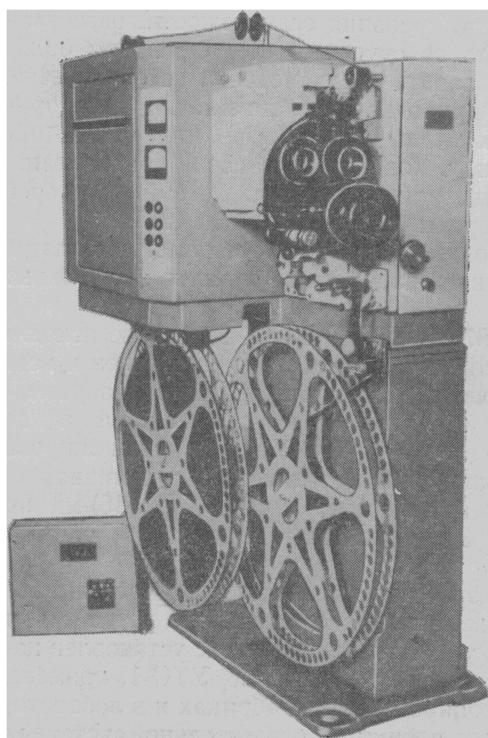


Рис. 12. Комплекс кинопроекционной аппаратуры 35-КСА «Автомат»

производящее «Звук Т2-25» и управления кинопоказом ПУ-АКП.

Аппаратура автоматически выполняет: пуск и остановку механизмов кинопроектора; включение и выключение ксеноновых осветителей;

показ программы киносеанса с одного или двух проекторов;

перемотку фильма непосредственно на кинопроекторе при обратном ходе без перезарядки лентопротяжного тракта;

установку объективов и кадровых окон, соответствующих типу кинофильма;

управление механизмами занавеса, кашетирования экрана, темнителем света, гонгом.

Кинопроектор 35-КСА «Автомат» работает по системе реверса и позволяет демонстрировать кинофильм длиной до 3000 м.

Особенностью системы реверса в кинопроекторе 35-КСА «Автомат» — равенство скоростей при прямом (показ фильма) и обратном (перемотка) ходе; при перемотке механизм кинопроектора будет изнашиваться существенно меньше, чем в системах реверса, где скорость перемотки больше скорости прямого хода.

Когда время перемотки показанной кинограммы больше времени показа демонстрируемой на данном сеансе, окончание перемотки происходит в перерыве между сеансами, который обязателен в принятой отечественной системе кинообслуживания.

Возможны следующие варианты работы в кинотеатре, оснащенном двумя кинопроекторами 35-КСА «Автомат»:

показ в течение всего дня одного фильма, намотанного на две бобины с одним автоматическим переходом с поста на пост;

показ двухсерийного фильма или двух фильмов попаременно.

На 3-постной киноустановке возможно демонстрирование одного, двух или трех кинофильмов в любой последовательности.

Для работы комплекса в полностью автоматизированном режиме потребовалось внести изменения в конструкцию только отдельных узлов кинопроектора 35-КСА (наматыватель, объективодержатель, каретка придерживающего ролика скачкового барабана, узел датчиков), а также ввести в состав ПУ-АКП блок программного управления.

Технические характеристики и конструктивные особенности кинопроекторов унифицированного ряда 35-КСА оказались весьма подходящими для создания полностью автоматической киноустановки:

блочно-модульный принцип конструкции позволил легко внести необходимые изменения;

значительный ресурс наиболее нагруженных элементов (в том числе и мальтийской системы) дал

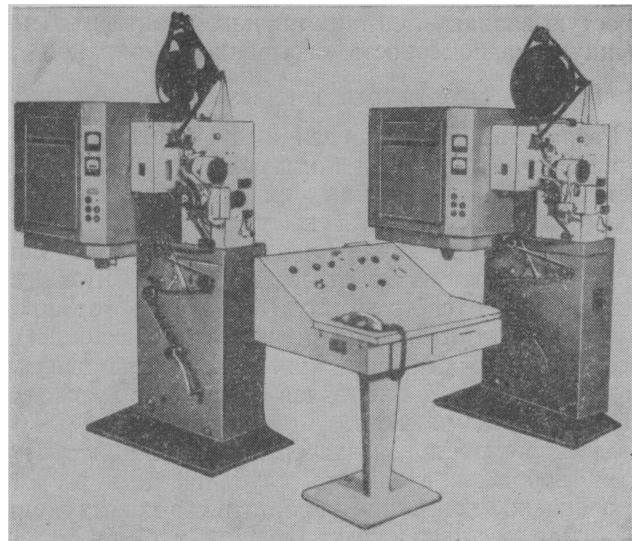


Рис. 13. Контрольная киноустановка А-177-А

возможность пойти на некоторое его уменьшение, неизбежное при системе реверса;

стабильность качественных характеристик, продуманность эргономических и эксплуатационных показателей упростили текущее техническое обслуживание и подготовку аппаратуры к безотказной работе в автоматическом режиме;

высококачественное наматывающее устройство и перемотка фильма с его обычной скоростью дают существенно меньший износ фильмокопий по поверхности, чем это бывает при перемотке на электроперематывателях в общепринятой системе работы по частям.

Действующая модель комплекса 35 КСА «Автомат» демонстрировалась на выставке 60 лет советской кинематографии.

Контрольная киноустановка А-177-А (рис. 13). В 1979 г. ОКБК НПО «Экран» по исходным данным НИКФИ разработана и рекомендована к серийному производству контрольная киноустановка А-177-А, предназначенная для визуального контроля 35-мм фильмокопий в просмотровых залах кинокопировальных фабрик. В ее состав входят два кинопроектора, пульт управления, два выпрямительных устройства и комплект инструментов, принадлежностей и запчастей.

Технические данные: частота проекции 48 кадр/с; полезный световой поток 450 ± 50 лм; вакуумный прижим фильма; емкость рулонов до 600 м; потребляемая мощность 3 кВт.

По сравнению с имеющимися образцами контрольных кинопроекторов киноустановка А-177-А имеет следующие преимущества: большую производительность, лучшую сохранность фильмокопий,

простую зарядку лентопротяжного тракта и повышенную равномерность освещенности экрана.

Голографические методы в кинематографии

Разработан и изготовлен в НИКФИ голографический эпипроектор ГДП-2 для проекции объемных и стереоскопических изображений с носителя небольшого формата на голограммический экран (рис. 14). Осветитель эпипроектора состоит из ртутной лампы ДРШ-500 и конденсора со светофильтром ОС-13 для формирования коллимированного пучка оранжевого цвета. Голограммический экран просветного типа с двумя зонами видения записывался по схеме с расходящимися пучками света.

Эпипроектор предназначен для проекции объемных изображений с малой глубиной рельефа. Это ограничение позволило упростить его конструкцию благодаря ослаблению требований к гомоцентричности и монохроматичности освещающего голограмму пучка света. Эпипроектор был использован в системе определения качества изделий из стали и сплавов по их изломам, сохраняющей благодаря голограммической проекции информацию об основных признаках изломов — блеске и шероховатости. Здесь опыт использования ГДП-2 показал его эффективность и позволил приступить к заводскому внедрению малой серии аналогичных проекторов.

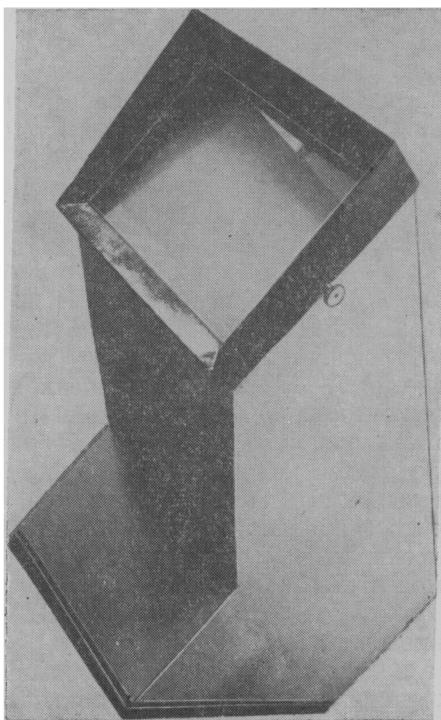


Рис. 14. Голографический эпипроектор ГДП-2

Характеристики проектора ГДП-2

Размеры голограммического экрана, мм	500×600
Фокусное расстояние экрана, мм	1100
Размеры голограммического носителя, мм	90×120
Количество зон видения	2
Диаметр проекционной линзы, мм	200
Фокусное расстояние проекционной линзы, мм	300
Отношение размеров экрана к размерам поля голограммического носителя	5:8

В НИКФИ разработан и изготовлен также голографический эпипроектор ГЭП-1 для проекции и наблюдения объемных и стереоскопических изображений предметов и сцен (рис. 15). Проекция осуществляется на голограммический экран просветного типа размером 30×40 см. В качестве носителя изображения могут использоваться голограммы и стереоголограммы отражательного типа на фотопластинках с размером поля в диапазоне от 60×80 до 90×120 мм. Исходные сцены могут сниматься обычной кинокамерой с объективом по дуге. Полученная серия разноракурсных стереофотоснимков впечатывается в одну голограмму — стереоголограмму. Изображение, восстановленное со стереоголограммы, увеличивается проекцион-

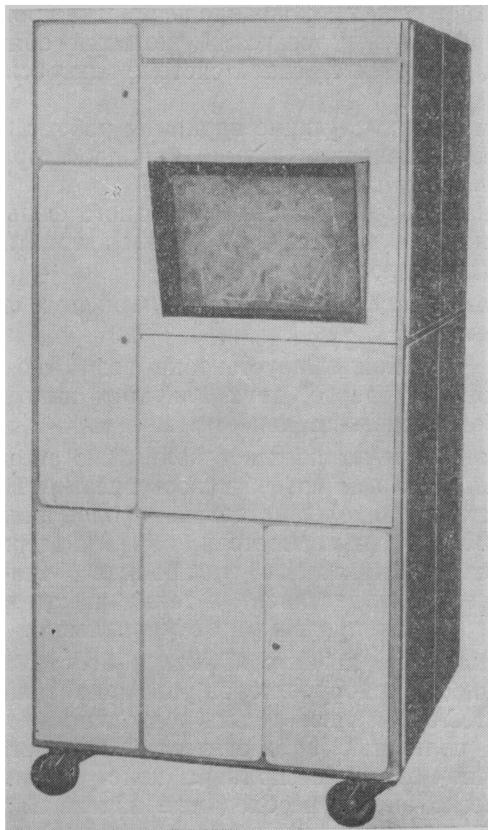


Рис. 15. Голографический эпипроектор ГЭП-1

ным объективом до размеров экрана и переносится в область голограммического экрана. В качестве проекционного объектива использован светосильный объектив ОКП со световым диаметром 200 мм и $f'=250$ мм, разработанный в НИКФИ.

Отношение размеров экрана к размерам поля голограммического носителя может устанавливаться от 3 до 5.

Отношение размеров натурной сцены к размерам экранного изображения может составлять от 10^6 (аэрофотосъемка космических объектов) до 10^{-5} (микрофотография, электронно-микроскопическая съемка).

В диске имеется 8 голограмм, в комплекте к проектору 4 диска. Смена голограмм одного диска осуществляется автоматически, посредством кнопочного управления; смена дисков — вручную; количество зрителей 3 человека.

Отличительная особенность голограммического эпипроектора заключается в автоматической смене изображений через заданный интервал времени. Использование светосильного голограммического экрана позволило сохранить объемность проецируемого изображения. Дополнительное преимущество проектора — возможность точного согласования зон видения стероголограмм и голограммического экрана, что повышает качество наблюдаемого изображения. Использование специального проекционного объектива типа ОКП позволило снизить aberrации изображения.

В 1979 г. в НИКФИ разработан голографический стенд для демонстрирования объемных изображений познавательной, культурно-эстетической или художественной ценности. Стенд применяется для показа в натуральную величину объемных изображений уникальных изделий, узлов, машин, аппаратов, скульптур, музейных экспонатов. Стенд включает: голограммы в рамке, подставки для голограмм, осветительные приборы на кронштейнах и устройства обтюрации световых пучков. Размеры голограмм: 300×400 , 400×500 и 500×600 мм. Подставки выполнены из оргстекла и обеспечивают установку голограммы под любым углом относительно вертикальной плоскости в диапазоне $5-30^\circ$. В качестве осветительных приборов использованы осветители КН от кинопроектора с лампами К30-400, на которые установлены светофильтры ОС-13 размером $70 \times 70 \times 4$ мм. При эксплуатации осветителей световой пучок, отраженный рефлектором, выводится из зоны освещения голограммы. Чтобы избежать двоения изображения, голограмма освещается только пучком, исходящим от тела накала лампы.

Голограммический стенд отличается от аналогичных возможностью показа динамических эффектов на статических голограммических изображениях. Два осветителя в устройстве обтюрации направлены на одну голограмму под различными углами.

Между осветителями расположен диск диаметром 500 мм, установленный на оси реверсивного двигателя РД-09, 30 об/мин. Отверстие в диске позволяет поочередно перекрывать один из пучков в то время как другой пучок попадает на голограмму.

Очистка эмульсии с части поверхности голограммы, свободной от изображения, дала возможность использовать чистую поверхность стекла для комбинации голограммического изображения с цветным фотографическим и живописным изображением.

Голограммический стенд может применяться для демонстрирования достижений советской техники и науки, экспозиций на кинофестивалях, разнообразных выставок в фойе кинотеатров.

НИКФИ разработал и изготовил портативное устройство для просмотра голограмм УПГ-1 (рис. 16). Устройство предназначено для транспортировки с возможностью

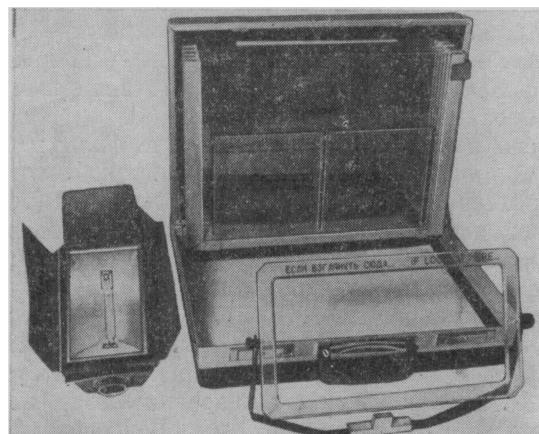


Рис. 16. Портативное устройство для просмотра голограмм УПГ-1

быстрой установки показа и смены статических объемных изображений кинотеатральных сооружений, сцен кинофильмов, декораций, природных ландшафтов и пейзажей, портретов, групповых портретов, образцов киноаппаратуры и кинотехнических комплексов, записанных на стереоголограммы и голограммы для пропаганды советского киноискусства и достижений кинотехники.

Устройство включает комплект голограмм и стереоголограмм размером 90×120 , 180×180 и 300×400 мм, помещаемый в чемодан размером $470 \times 350 \times 120$ мм, осветительный прибор «Свет-1000» с галогенной лампой КГ-220-1000-1, штатив и ограничитель зоны видения. Осветительный прибор

оборудован жалюзи для устранения засветки помещения и выделения светового пучка, направленного в область расположения голограмм. Ограничитель зоны видения используется при наблюдении изображения со стереоголограмм и обеспечивает быстрое нахождение зоны видения. Благодаря использованию линейного источника света удалось

растянуть зону видения по вертикали до 100 мм и обеспечить комфортность наблюдения.

Обзор работ по кинотехнике подготовлен ОНТИ НИКФИ.

Результаты некоторых работ НПО «Экран», опубликованные в нашем журнале (1979, № 12), в обзор не включены.

Киностудия «Мосфильм»

В 1979 г. киностудия закончила производство фильмов: широкоформатных — 10, широкоэкранных — 11, универсального формата кадра — 4, обычных — 17, телевизионных полнометражных — 12, короткометражных художественных — 8, заказных короткометражных — 10, научно-популярных — 3, дипломных — 10; сюжеты для «Фитиля» — 12, рекламные фильмы для экспорта — 29, сувенирные — 3, дублированные на русский язык — 30.

Среди них следует особо отметить фильмы большой постановочной сложности: широкоформатный четырехсерийный фильм «Вкус хлеба» (режиссер-постановщик А. Сахаров, главный оператор Д. Фатхуллин, звукооператор Ю. Михайлов); широкоформатный двухсерийный фильм «Взлет» (режиссер-постановщик С. Кулиш, главный оператор В. Клинов, звукооператор В. Мазуров), двухсерийные фильмы «Поэма о крыльях» (режиссер-постановщик Д. Храбровицкий, главный оператор Н. Ардашников, звукооператор Б. Венгеровский) и «Экипаж» (режиссер-постановщик А. Митта, главный оператор В. Шувалов, операторы комбиниро-

ванных съемок В. Васильев, Г. Зайцев, звукооператор Е. Попова).

В фильме «Экипаж» в значительном объеме успешно использованы различные методы комбинированных киносъемок. В частности, проведены макетные съемки с частотой кадросмен от 24 до 90, перспективное совмещение с последующим впечатыванием многократных экспозиций на покадровых проекторах, контратипирование заранее снятых фильмов с целью увеличения скорости панорам посредством пересъемки кадров 1 : 2, 1 : 3, 1 : 5, съемки по способу блуждающей маски и фронтпроекции. На рис. 1 показан специально построенный для съемок макет завода.

В области новых технических средств

В течение многих лет киностудия «Мосфильм» успешно применяет телевизионные методы в процессе производства фильмов. Был освоен многокамерный кинотелевизионный способ съемки художественных кинофильмов и фильмов для телевидения, проб для отбора актеров, репетиций в процессе съемки, используется он и при печати цветных фильмов и в других случаях.

В связи с тем что художественные фильмы перед показом по телевидению переводятся с кинопленки на магнитную ленту, представилось целесообразным рассмотреть возможность производства этих фильмов методом сквозной магнитной видеозаписи. Был проведен анализ технологии производства телевизионных фильмов методом сквозной магнитной видеозаписи на ТТЦ, в результате которого определен перечень необходимых технических средств и даны рекомендации по осуществлению этого метода съемки.

Съемка актерских проб на видеоленту стала одним из элементов технологического процесса производства фильмов. Однако то, что имеющаяся на киностудии аппаратура была полупрофессионального типа и отсутствовала система электронного монтажа, не давало возможности обеспечить качественный кинопоказ актерских проб.

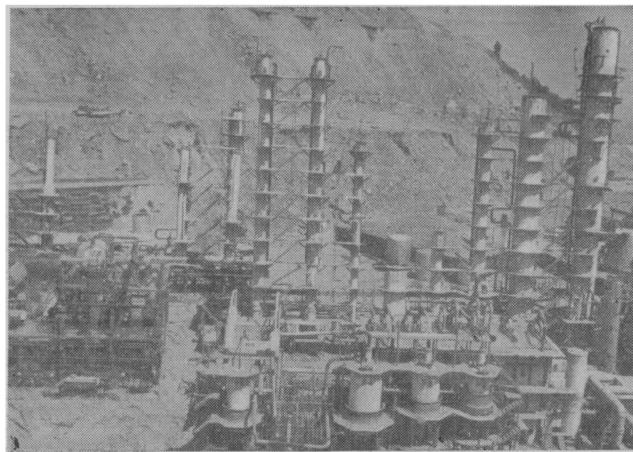


Рис. 1. Рабочий момент съемки комбинированного кадра для фильма «Экипаж»

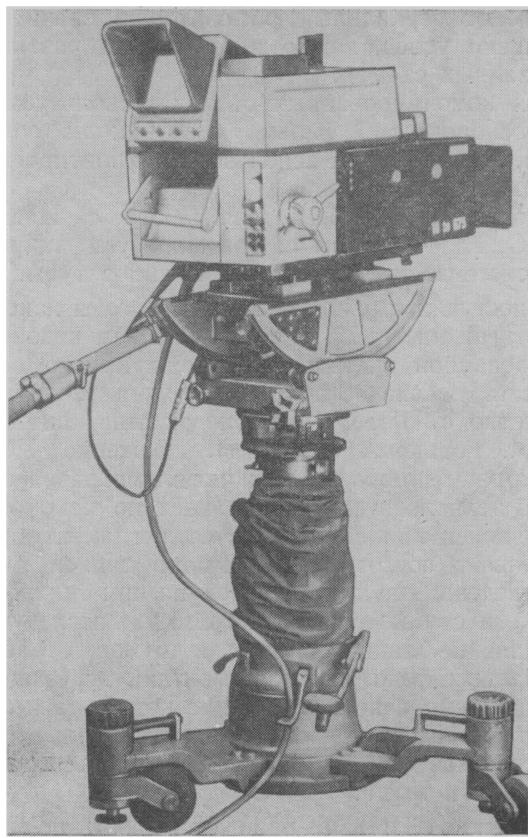


Рис. 2. Телевизионная камера «Марк-VIII»

В 1979 г. киностудией введен в эксплуатацию новый комплекс, состоящий из телевизионной камеры «Марк-VIII» фирмы «Маркони» (рис. 2) и системы электронного монтажа фирмы «Килайн» (рис. 3). Для качественного воспроизведения актерских проб введена в эксплуатацию телевизионная

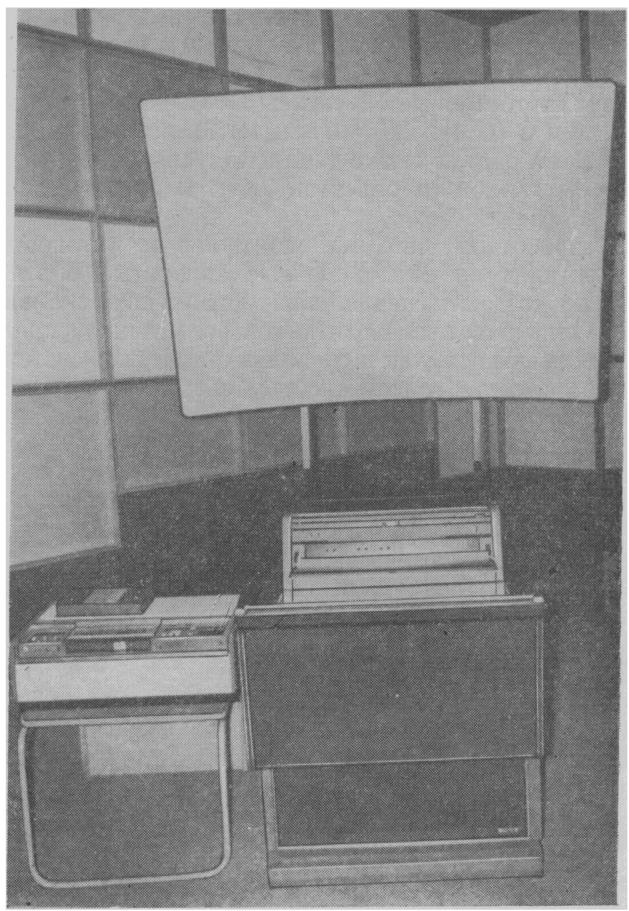


Рис. 4. Телевизионная проекционная установка

проекционная установка с большим экраном КП-72-10ПС (рис. 4) фирмы «Сони».

Были разработаны структурные схемы аппаратной видеозаписи, отработаны параметры системы, даны технологические рекомендации для различных режимов работы видеоаппаратной и для монтажа актерских проб, а также установлен режим работы комплекса. Новый комплекс аппаратуры успешно использовался при съемке проб актеров по 30 фильмам. В настоящее время на киностудии оборудуется специальный телевизионный павильон для съемки проб актеров на видеоленту.

Работы в области новых технических средств выполнены при участии НИКФИ.

В области техники и технологии киносъемок

Совместно с НИКФИ и НПО «Экран» продолжались работы по исследованию элементов киносъемочных аппаратов и возможностей их совершенствования. Исследовались и испытывались киносъе-

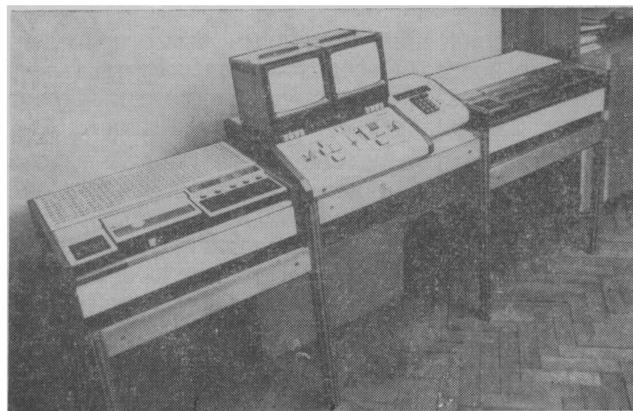


Рис. 3. Комплект аппаратуры для электронного монтажа

мочных объективы отечественного и зарубежного производства для всех видов кинематографа.

Среди испытанных объективов представляют интерес светосильные объективы ОКС10-1 ($f'=50$ мм, 1:1,6) и ОКС14-1 ($f'=75$ мм, 1:1,6), разработанные НПО «Экран», а также длиннофокусные объективы фирмы «Кэнон» и объектив «Кук Варотал» фирмы «Тейлор — Гобсон».

Разработана методика контроля и установки объективов на киносъемочные аппараты. В этих целях создана специальная оптическая скамья, позволяющая производить контроль как дискретных объективов, так и сложных оптических систем, определять их разрушающую способность, измерять aberrации, фотографировать тест-объект и пр.

Модернизирован киносъемочный аппарат 70СК под зеркальный обтюторатор, и в настоящее время завершаются работы еще по двум аппаратам.

В целях снижения уровня шума синхронных аппаратов ЗКСС разработаны и изготовлены опытные образцы звукозаглушающих боксов для объективов типа БАС.

Продолжались работы по дальнейшему совершенствованию стабилизирующего устройства «Горизонт», что позволило уменьшить его массу на 6 кг и улучшить эксплуатационные показатели системы. Разработана техническая документация, и модернизирован один образец.

Совместно с МКБК смонтирована и введена в эксплуатацию модернизированная трюковая машина 70ТМ-М (рис. 5). Машина испытана при производстве ряда фильмов, и на основе этих испытаний разработаны технические рекомендации по ее эксплуатации.

Большой объем работ выполнен по испытанию и вводу в эксплуатацию пяти аппаратов 2КСК-М для съемки комбинированных кадров. Эти аппара-

ты имеют зеркальный обтюторатор и значительно улучшают условия работы кинооператоров комбинированных съемок.

Для комбинированных съемок, используемых в стереоскопическом фильме «Всадник на золотом коне», впервые была использована фронтпроекция. В области звукотехники

Продолжалась совместная работа с НИКФИ, ЛОМО, НПО «Экран» по созданию унифицированной системы звукотехнической аппаратуры.

Киностудии страны за последние годы накопили известный опыт работы с применением новой унифицированной системы звукотехнического оборудования. В связи с этим киностудия «Мосфильм» совместно с НИКФИ и при участии киностудий им. М. Горького, им. А. П. Довженко, ЦСДФ, «Центрнаучфильм» и «Таджикфильм» разработали новый технологический регламент по монофонической записи кинофильмов. Этот регламент предусматривает подготовку аппаратов записи и воспроизведения звука, запись звука при синхронной съемке и съемке под фонограмму, последующее озвучивание, запись музыки и шумов, обработку записанных фонограмм, их монтаж, перезапись и электрокопирование. Внедрение нового технологического процесса повышает художественное и техническое качество кинофильмов, а также производительность труда.

Совместно с НИКФИ проведены работы по записи и звуковоспроизведению двухканальных фотографических фонограмм. В этих целях была разработана технологическая схема этого нового процесса.

Выполнена работа по полной модернизации комплекта перезаписи КЗМ-15. Изготовлены новые электронные элементы комплекта на транзисторах; произведен полный перемонтаж комплекта, включая микшерный пульт, заменен ряд его элементов. Помимо улучшения качественных параметров комплект приобрел новые технологические возможности: дистанционное управление приводом с обратным ходом с микшерного пульта, новую систему сигнализации и др.

При модернизации комплекта были проведены испытания нового преобразователя частоты (электронный ротосин) 40В-7, разработанного и изготовленного Самаркандским заводом «Кинап».

Внедрено в производство электронное цифровое устройство задержки для получения специальных эффектов при записи музыки и перезаписи фильмов, разработанное и изготовленное НИКФИ. Это устройство успешно использовалось при звуковом оформлении ряда фильмов и может быть рекомендовано для широкого внедрения на всех киностудиях.

Большой объем работ проведен по освоению и внедрению в производство новой звукотехнической аппаратуры. В частности, цехом звукотехники

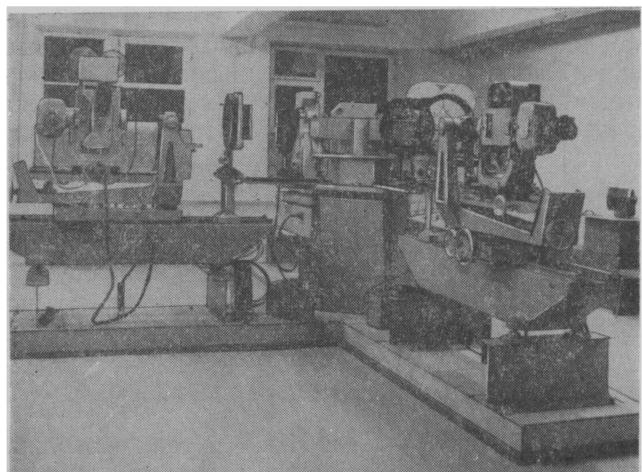


Рис. 5. Общий вид трюковой машины 70ТМ-М

студии внедрены в производство малогабаритные аппараты записи «Ритм-310» и «Ритм-репортер» (40 комплектов), аппарат для фотографической записи фонограмм КЗФ-1, усилители мощности «Трембита», 66 микрофонов различного назначения, в том числе 10 комплектов радиомикрофонов РМ-7, обеспечивающих значительные удобства в работе на съемочной площадке.

Вновь разработаны и изготовлены специальные устройства для имитации шумовых эффектов (ветер, шум моря, различного рода скрипты и т. д.).

В области энергетики и светотехники

Проведена модернизация передвижной электростанции УМПЭ-100. Ее кузов заменен на новый, разработанный Всесоюзным проектно-конструкторским и технологическим институтом мебели.

Эта замена потребовала некоторой модернизации шасси автомобиля «Урал-375Д»; удлинены лонжероны рамы, смешен бензобак, изменена конструкция держателя запасного колеса и трубы глушителя. Кузов электростанции производства Козловского комбината автомобильных фургонов модернизирован за счет врезки дополнительных люков, замены отопителя, установки для забора чистого воздуха и др. Выполнена работа по звукоизоляции кузова специальными матами БМЗ с облицовкой металлическим перфорированным листом.

Модернизирован блок возбудителя генератора, и установлена новая пусковая коммутационная аппаратура, а также улучшена общая компоновка размещения отдельных агрегатов в кузове.

В образце станции несколько снижен удельный расход топлива и масла.

Образец модернизированной электростанции прошел длительные эксплуатационные испытания и принят к серийному производству Курским заводом электроагрегатов.

В связи с предстоящей установкой на подстанции № 1 тиристорных выпрямителей типа ВСТ-3200 проведены реконструкция и монтаж распределительного устройства.

Внедрены в производство новые облегченные кинопрожекторы с дуговой лампой на 150 А и линзой Френеля диаметром 610 мм «Пламя 60—150», а также осветительные приборы с кварцевогалогенными лампами «Кварц-8000Р», «Свет-500» и «Кососвет-5000».

Для тонального освещения крупных планов актеров со стороны киносъемочного аппарата на базе прибора «Кварц-2000» изготовлен бестеневой прибор «Кварц-1000».

Проведена значительная работа по внедрению в производство в 1980 г. новых прогрессивных нормативов на расход электроэнергии и мощность приборов в декорациях.

В области совершенствования техники и технологии обработки кинопленки

Завершена большая работа по установке и монтажу новой проявочной машины типа ФПМ-Н1, предназначеннной для обработки цветных негативных кинопленок типа ЛН и ДС. Она принята в опытно-производственную эксплуатацию. Проявочная машина ФПМ-Н1 (рис. 6), односторонняя, правого исполнения, двухэтажная, устанавливается в светлом помещении, за исключением задней части. Ее производительность — 1000 м/ч.

Система транспортирования кинопленки фрикционная, обеспечивающая автоматическое регулирование натяжения пленки в каждой петле. Машина снабжена системой регулирования времени проявления за счет изменения емкости баков без остановки лентопротяжного тракта. Имеется автоматическая система дозирования и контроля pH обрабатывающих растворов и температуры.

В машине осуществляется циркуляция и терморегулирование рабочих растворов. Баки машины имеют турбуляционные устройства, с помощью которых, а также струйных промывок обеспечиваются интенсифицированные режимы обработки. Проявочная машина ФПМ-Н1 изготовлена из нержавеющей стали и титана.

Машина разработана НИКФИ при участии киностудии «Мосфильм» и изготовлена Опытным производством института. Установка, монтаж и наладка произведены киностудией «Мосфильм» при активном участии НИКФИ.

Ввод в эксплуатацию новой проявочной машины значительно расширит производственные возможности цеха обработки пленки, повысит качество обрабатываемых кинофотоматериалов и ускорит их выдачу съемочным группам.

Проведены работы по дальнейшему совершенствованию технологического процесса обработки плен-

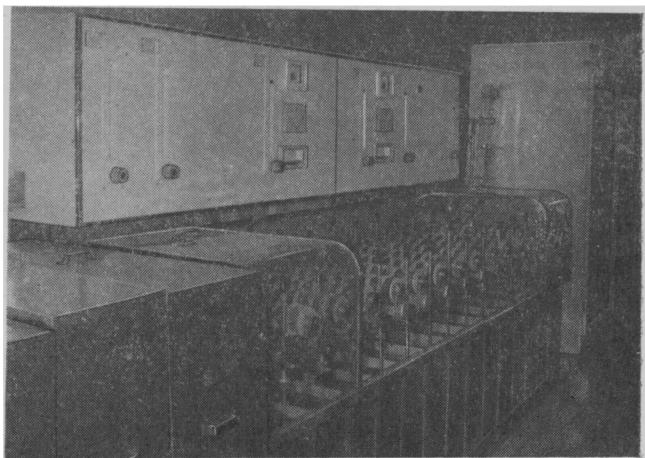


Рис. 6. Общий вид проявочной машины ФПМ-Н1

ки на различных участках цеха; испытаны и внедрены в производство новые сорта кинопленок, в частности освоена обработка новой кинопленки «Истмен-Кодак» для контратипирования типа 5243.

В области кинодекорационной технологии

Основное внимание было уделено разработке технологий изготовления бутафорских изделий с учетом требований противопожарной безопасности. Так, для изготовления моделей различных облицовочных материалов, имитирующих кирпичную кладку, известняк, ракушечник и др., применены стеклофосфатолевые плиты и плиты из пенопласта.

Для получения объемных изделий успешно использовано жидкое стекло со специальными видами отвердителей. Это дало возможность изготавливать изделия, имитирующие природные камни разных цветов, металлы и др.

Широко внедрен для росписи витражей кремний-органический полимерный материал «Эластосил».

Для отделки кинодекораций применены новые виды текстурных бумаг.

В области экономики и организации производства

Продолжались работы по разработке и апробации отраслевых нормативов численности цехов киностудий. В этих целях изучались отчетно-статистические материалы ряда киностудий, определялся объем работ на различных стадиях производства фильмов, установлена методика разработки нормативов численности, а также методика планирования численного состава работников цехов. Расчетные нормативы численности были апробированы на киностудиях и скорректированы по результатам апробации.

В 1979 г. разработаны и апробированы отраслевые нормативы по цеху подготовки киносъемок, монтажному и светотехническому. Работа выполнялась совместно с НИКФИ.

Существенный вклад в совершенствование фильмопроизводства внесли изобретатели и рационализаторы студии. В течение года было внедрено

60 предложений, что дало экономический эффект около 200 тыс. рублей.

Работа киностудий в области изобретательства и рационализации отмечена Почетной грамотой и денежными премиями в социалистическом соревновании среди предприятий Москвы.

Принятые коллективом студии социалистические обязательства по совершенствованию технического оснащения полностью выполнены.

На 1980 г. киностудия приняла новые социалистические обязательства:

1. Осуществить комплекс мероприятий, обеспечивающих необходимые технологические средства, связанные со съемкой и обработкой фильмов «Олимпиады-80».

2. Ввести в эксплуатацию специальное ателье для съемки проб актеров с применением видеозаписи и электронного монтажа;

3. Провести модернизацию двух аппаратов 70СК под зеркальный обтюоратор.

4. Внедрить в производство 70 осветительных приборов с кварцево-галогенными лампами накаливания «Заря-2000», проведя их частичную модернизацию.

5. Освоить изготовление и внедрить в производство специальные магнитные головки для аппаратурьи электронной петли.

6. Смонтировать и ввести в эксплуатацию тиристорный преобразователь ВСТ-3200 для питания сетей операторского освещения.

7. За счет проведения организационно-технических мероприятий сэкономить в течение года 250 тыс. кВт·ч электроэнергии.

По итогам Всесоюзного социалистического соревнования в I и II кварталах 1979 г. киностудия награждалась Красным знаменем, в III квартале заняла 2-е место, а по итогам года награждена переходящим Красным знаменем ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ с занесением на Всесоюзную доску Почета на ВДНХ СССР.

Г. И. Хазанов

Киностудия «Ленфильм»

В истекшем году на киностудии выполнен ряд работ, связанных с дальнейшим совершенствованием технологии и технологии фильмоизготовления.

При разработке новых видов киноаппаратуры и кинооборудования, совершенствовании технологии производства, создании принципиально новых методов и приемов съемки преследуется цель предо-

ставить создателям фильмов новые технические средства, облегчающие их труд и позволяющие выпускать фильмы на более высоком техническом уровне.

В 1979 г. киностудия закончила производство фильмов: полнометражных художественных — 16 (15 широкоэкраных и 1 широкоформатный), теле-

визионных — 16, короткометражных — 9, дублированных на русский язык — 34.

Количество обработанной кинопленки достигло 9,7 млн. м. План по объему работ в денежном выражении выполнен на 103,4%.

* * *

В области киносъемочной техники заслуживает внимания исследовательская работа по установлению значений практического разрешения в реальных производственных условиях в системе «светофильтр — объектив — камера — пленка» при съемках на различных цветных негативных киноматериалах.

Выполненная работа позволила сделать серьезные практические выводы, использование которых поможет значительно повысить качество изображения. В частности, показано, что использование даже высококачественных фолиевых фильтров значительно снижает качество изображения.

За последнее время в цехе съемочной техники проведен большой объем работ по внедрению приводов киносъемочных аппаратов с кварцевой стабилизацией частоты и автономным питанием. В настоящее время цех располагает четырнадцатью комплектами приводов с кварцевой стабилизацией ЭЭП-16АПК для киносъемочного аппарата «Конвас» и четырьмя комплектами приводов ЭСА-120 для аппарата «Союз».

Практика эксплуатации показала довольно высокую надежность привода ЭЭП-16АПК. В течение прошедшего года на съемках в условиях экспедиции работало несколько комплектов приводов. Почти все случаи отказов происходили вследствие выхода из строя аккумуляторов СЦС-5 и СЦС-15, требующих соблюдения определенных условий эксплуатации.

В настоящее время в цехе заканчиваются работы по замене серебряно-цинковых аккумуляторов на никель-кадмиеевые герметичные аккумуляторы типа НКГ.

В связи с внедрением в эксплуатацию никель-кадмиеевых аккумуляторов для привода ЭЭП-16АПК с кварцевой стабилизацией и необходимостью их зарядки в условиях экспедиции в цехе разработано специальное зарядное устройство с автоматическим отключением аккумуляторной батареи при достижении ею необходимого заряда (рис. 1). В настоящее время изготовлены и введены в эксплуатацию пять зарядных устройств для аккумуляторов 12НКГ-3,5Д. Длительная эксплуатация на съемках многосерийных фильмов «Приключения принца Флоризеля» и «Рафферти» показала высокую надежность и удобство зарядных устройств.

В течение 1979 г. велась работа по переводу дистанционно управляемых камер на беспараллаксное визирение, дающее возможность точного ком-

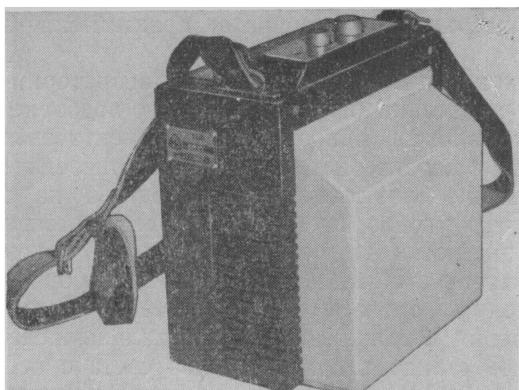


Рис. 1. Питающее устройство для приводов с кварцевой стабилизацией

позиционного построения кадра с учетом более рационального использования поля изображения, в особенности при съемке с близких дистанций. С этой целью малогабаритные телевизионные камеры устанавливаются на киносъемочные аппараты «Арифлекс 35БЛ». В дальнейшем будет рассмотрена возможность использования этих камер с телевизионным выходом и для имеющихся на киностудии комплектов видеозаписи взамен громоздких киносъемочных аппаратов типа ЗКССУ (рис. 2).

В течение года в цехе проводилась модернизация киносъемочного аппарата 70СК, заключающаяся в его перестройке на зеркальный обтюратор с изменением системы визирования и в подборке комплекта объективов. В настоящее время работа

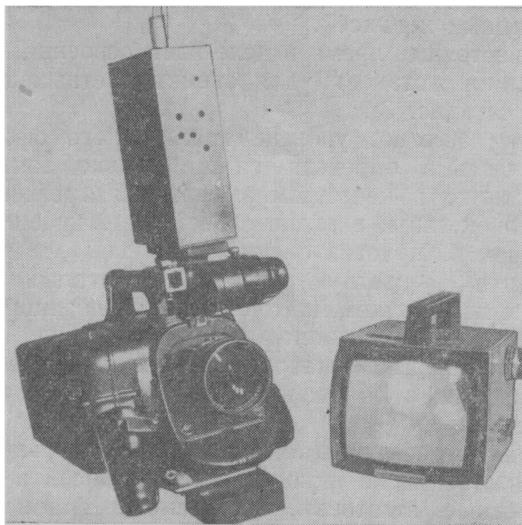


Рис. 2. Киносъемочный аппарат «Арифлекс 35БЛ» с малогабаритной отечественной телевизионной системой

по модернизации аппарата практически завершена.

В контрольно-измерительной лаборатории цеха была проделана большая работа по подборке рабочих комплектов киносъемочных объективов с идентичными характеристиками по цветопередаче.

Влияние киносъемочного объектива на цветопередачу удобно оценивать по его фотографической цветности. Для определения этого показателя объективов в НИКФИ был создан прибор УФЦО, в основу которого положен фотометрический метод измерения соотношений трех зональных световых потоков стандартного источника света с испытуемым объективом и без него применительно к цветным многослойным негативным пленкам типа ДС и ЛН.

В результате проделанной работы были составлены десять комплектов оптики для обычного экрана и пять — для широкого с идентичными характеристиками по фотографической цветности.

* * *

В цехе комбинированных съемок в 1978—1979 гг. введен в эксплуатацию кинокопировальный аппарат оптической печати фирмы «Оксбери». В результате была получена возможность контратипирования на специальную малочувствительную мелкозернистую кинопленку типа КП-М, повысилась резкость изображения за счет высокого качества оптики. Наличие в машине 16-мм тракта позволило в ряде случаев успешно использовать хроникальные материалы для их перевода на 35-мм пленку. Мощный источник света и большой выбор скоростей повышают производительность машины.

В прошедшем году проводились работы по дальнейшему совершенствованию техники и технологии изготовления вступительных титров и внутрикартинных надписей.

В настоящее время в цехе идет освоение вновь созданной установки для съемки цветных титров УЦН-35 (рис. 3).

Как известно, уровень графического оформления фильма определяется не только замыслом художника и качеством выполнения графических заготовок, но и в значительной мере правильным выбором технологии съемки.

Получить цветную надпись на игровом фоне можно посредством многократных экспозиций. При сочетании маски с контрмаской оптическую печать комбинированного кадра осуществляют и в одну экспозицию с помощью двухпоточной оптической системы.

Один из вариантов такой системы, использующей в качестве маски и контрмаски надписей крупноформатные заготовки, полученные фотонабором (24×30 см), был реализован в установке УЦН-35.

Установка оснащена киносъемочной камерой ПСК-29 с кассетами по 120 м; покадровым проек-

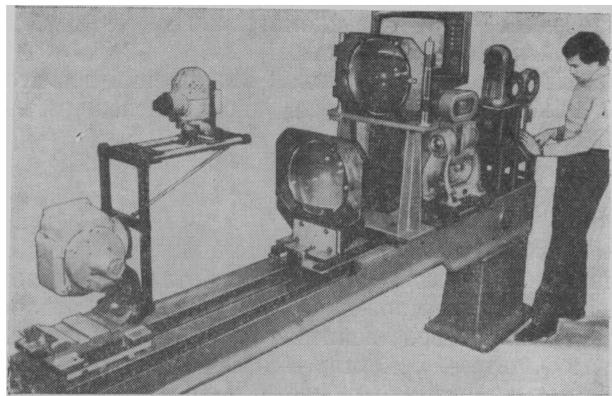


Рис. 3. Установка для съемки цветных надписей УЦН-35

тором типа ППУ-3 с объективом ОКС1-80-1; светофильтральным устройством с двумя объективами ОКС2-150-1 и призмой-кубом с гранями $100 \times 100 \times 100$ мм; узлом крепления заготовок маски и контрмаски, размером 24×30 см; телевизионным контролльным устройством типа ПТУ-28 с видеоконтрольным устройством.

Установка рассчитана для работы с малочувствительной мелкозернистой пленкой КП-М, что позволяет резко повысить фотографическое качество изготавляемых «шапок».

Установка получает питание от сети трехфазного тока 220 В; ее габариты 3500×900 мм, $H=1800$ мм.

Продолжается освоение технологии получения комбинированных кадров с блуждающей маской методом «синего» экрана. В лаборатории технического отдела ведутся разработка и изготовление дополнительных технических средств для совершенствования технологии получения комбинированных кадров с использованием этого метода.

Создается двухпоточная четырехпроекторная установка оптической печати, которая позволит производить заключительную печать комбинированного кадра в одну экспозицию с оптической коррекцией взаимного положения и масштаба маски и контрмаски актерского изображения и тем самым компенсировать появившиеся на промежуточных стадиях процесса ошибки.

* * *

За период с 1975 по 1980 г. мощность цеха обработки пленки возросла до 12—13 млн. м кинофотопленки в год против проектной 7,5 млн. м. Валовой годовой выпуск цеха в денежном выражении достиг 1 млн. руб. Число заказчиков превысило 100, причем 12—14 из них — это киностудии большинства республик страны. В течение суток в цехе выполняется более 200 заказов на разной стадии обработки. В настоящее время цех осуществляет все виды обработки 35- и 70-мм кинопленки.

Одновременно с ростом производительности труда решается не менее важная проблема повышения качества обработки. Для ее решения необходимо разработать современные технологические процессы обработки кинофотоматериалов. Осуществление такой задачи возможно современными средствами, а именно автоматической системой управления.

В 1978 г. после составления технико-экономического обоснования (1977 г.) Госкино СССР поручило киностудии «Ленфильм» выполнить научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую разработку по созданию АСУ в цехе обработки пленки (см. «Проблемы автоматизации управления производственным процессом обработки киноматериалов». — «Техника кино и телевидения», 1980, № 1).

В течение 1978—1979 гг. было произведено тщательное обследование цеха обработки пленки, состояния организации и технологии производственного процесса, выявлены недостатки и причины, снижающие качество выпускаемой продукции и производительность труда. Разработана имитационная модель процесса обработки в цехе в виде программы для ЭВМ типа ЕС на алгоритмическом языке «Фортран».

* * *

Цехом звукотехники закончена разработка технологического процесса воспроизведения фотографических фонограмм телевизионных фильмов с помощью фотодиодов.

Для качественного прослушивания телевизионных фильмов на нашей киностудии фотодиоды установлены в один из проекторов в зале ОТК в цехе обработки пленки в Сосновой Поляне и на оба проектора в одном из залов основной базы киностудии на Кировском проспекте.

Для получения возможности оперативной замены фотоэлементов на фотодиоды разработана и внедрена в производство специальная конструкция звукоблоков с фотодиодами.

* * *

В области кинодекорационной технологии в течение года проводилась работа по дальнейшему внедрению новых синтетических материалов и совершенствованию технологических процессов, повышающих производительность труда и улучшающих качество отделки декораций.

Как известно, на киностудии за последнее время нашли широкое применение стеклопластики, быстро твердеющие пластмассы, пластмассовые пленки, получаемые вакуумным прессованием, различные сорта резины, новые лаки и краски на синтетических основах. Большое значение имела замена дорогостоящих тканей неткаными материалами.

Новые материалы и методы сборки декораций в сочетании с механизацией позволили повысить

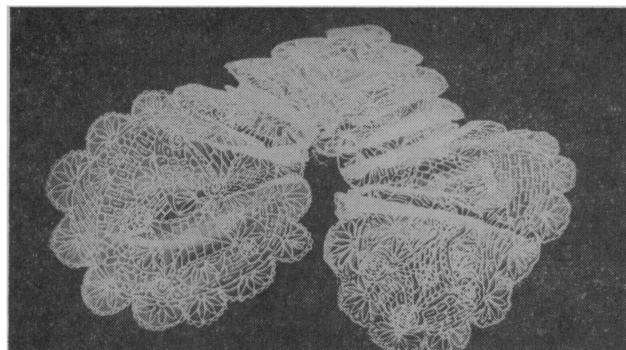


Рис. 4. Кружева, выполненные из герметика-прокладки ТУ 6-15-1049

качество отделки декораций, значительно снизить их стоимость и сроки изготовления.

Так, в прошедшем году были испытаны и внедрены в производство новые пентафталевые краски, используемые в шелкографии и для окраски различных синтетических тканей и пленок, которые ранее практически не могли быть окрашены.

В числе таких красок новая трафаретная краска ТНПФ-2902359 — 70, предназначенная для нанесения на полиэтиленовые, металлизированные лавсановые пленки, термопластичные материалы, стеклянные и металлические поверхности, победитовые плиты и т. п.

До сих пор отсутствие прочной и водостойкой краски затрудняло применение в кинодекорационной технологии указанных выше материалов. Пентафталевая краска ПФ-1105 успешно используется сейчас и для окрашивания изделий из винипласта и полистирола.

Введен в эксплуатацию новый герметик-прокладка ТУ 6-15—1049, применяемый для имитации сложных и дорогостоящих декоративных отделок (рис. 4).

До последнего времени при отделочных работах использовались двухкомпонентные герметики марки АМ-0,5 производства Пермского завода, служившие в основном для изготовления грубой отделочной фактуры и требующие сложной технологии отделки. Новый герметик имеет ряд преимуществ:

он однокомпонентный, не требует предварительного приготовления смеси, в результате чего время на изготовление единицы продукции сокращается в три раза;

имеет удобную для работы расфасовку (тюбики по 250 г);

исходный цвет герметика белый, что значительно облегчает дальнейшую окраску декоративного покрытия.

Новый герметик нашел широкое практическое применение на съемках кинофильма «Соловей»

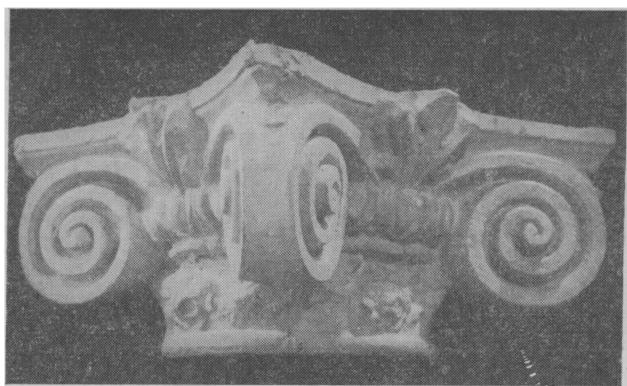


Рис. 5. Капитель, изготовленная методом вспенивания на основе смолы АФ-30

(режиссер-постановщик — Н. Кашеверова) при изготовлении имитационных набивных штофов, при отделке балдахинов, скатерей, покрывал, изготовлении кружев, при оформлении игрового реквизита (кремовые торты и прочие кондитерские изделия), для имитации тонкой чеканки на предметах мебели и реквизита.

Дальнейшее, еще более широкое внедрение в производство получил новый метод изготовления изделий посредством вспенивания на основе смолы АФ-30. Ранее с помощью этого метода на киностудии получали детали к бутафорским манекенам (головы, руки, ноги). За последнее время методом вспенивания было выполнено значительное количество архитектурных строительных деталей сложного профиля для кинофильмов «Ханума», «Ярославна, королева Франции», «Летучая мышь». В результате большой экспериментальной работы была предложена методика вспенивания таких крупногабаритных архитектурных деталей, как капители (рис. 5). Вспенивание производится в специально разработанной форме, состоящей из четырех разъемных частей, крышки и зажимных струбцин. Внутренняя поверхность формы выполнена из силиконового каучука «виксинг», благодаря чему она может выдерживать высокие температуры, долговечна.

Следует отметить внедрение в производство технологии изготовления моделей на основе каучука «виксинг» У-1-18 МПТУ 38-3-406-69. Формы из такого материала отличаются прекрасным качеством, не требуют разделительного слоя, выдерживают многократную эксплуатацию (рис. 6).

В прошлом году проводилась дальнейшая работа по систематизации архитектурных деталей и реквизита. Отработана технология изготовления деталей реквизита в больших количествах на основе заливки винилластовых форм полиэфирной смолой.

Особо следует отметить большую работу, проводимую в цехе по изготовлению атласов цветов

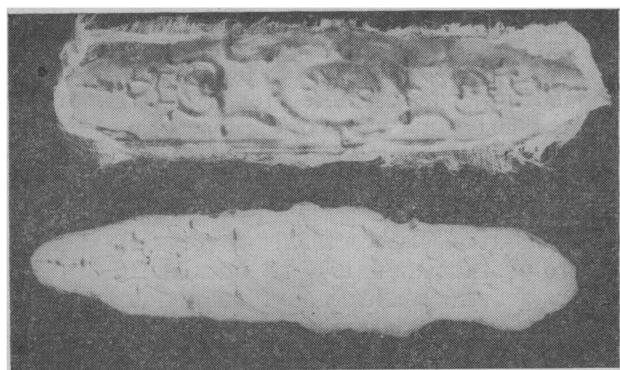


Рис. 6. Форма, полученная на основе силиконового каучука «виксинг»

для декораций. Создание цветового атласа на киностудии позволит заранее определить необходимый цвет того или иного объекта декораций с учетом возможностей той конкретной пленки, на которой будет производиться киносъемка.

В результате проделанной работы был выполнен практический накат 700 оттенков с рецептурой на основе красителей, широко применяемых при отделке декораций.

Совместно с НИКФИ разработана методика колориметрических исследований образцов. Проведены исследования спектральных и колориметрических характеристик декорационных выкрасок, а также нормированная киносъемка и печать эталонных позитивов по ахроматической шкале. Цветовой атлас будет использован как практическое пособие для съемочных групп при цветовом решении фильма. В настоящее время ведется дальнейшая отработка рецептуры.

* * *

Закончена реконструкция электрической подстанции операторского освещения основной съемочной базы киностудии, в процессе которой была осуществлена замена мотор-генератора мощностью 840 кВт на два сухих трансформатора ТЗ-400 и шесть выпрямителей типа «Томас».

Создана система электропитания постоянным током общей мощностью 1500 кВт (пять съемочных павильонов).

В результате проведенной реконструкции электрооборудования подстанции операторского освещения и сетей операторского освещения съемочных павильонов последние обеспечены современным и качественным электроснабжением и системами коммутации приборов операторского освещения. Одновременно производится модернизация источников питания постоянного тока подстанции операторского освещения в Сосновой Поляне.

Т. Я. Титова

Исследование возможности создания автоматического датчика — анализатора ионов серебра для систем регенерации фиксирующих растворов

И. М. Оганезова, В. П. Оладко, Л. Т. Тевдорадзе, Г. П. Чичуа, Г. Н. Шмальцель

Отсутствие автоматического контроля содержания ионов серебра в отработанных фиксирующих растворах усложняет процесс электролиза, уменьшает выход серебра и увеличивает потери фоторастворов вследствие их осернения.

Данная статья посвящена разработке датчика — анализатора ионов серебра, который позволит контролировать содержание серебра в отработанных фиксирующих растворах, поступающих на электролиз, и благодаря этому повлияет на снижение себестоимости продукции кинопромышленности.

Экспериментальная часть

За основу работы датчика принят дифференциальный потенциометрический метод определения, позволяющий осуществлять непрерывный и автоматический анализ с малой инерционностью. Метод заключается в измерении э. д. с. цепи, состоящей из двух идентичных электродов, один из которых опущен в фиксирующий раствор с известным содержанием ионов серебра (называемый в дальнейшем «стандарт»), а другой — в анализируемый раствор.

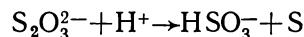
Датчик (измерительная погружная ячейка) (рис. 1) изготовлен из органического стекла с двумя вертикальными каналами для размещения электродов. Один из электродов (вспомогательный) устанавливали в закрытый снизу канал с залитым «стандартом», а другой электрод (индикаторный) — в открытый канал, что позволяло нижней ионочувствительной части этого электрода свободно контактировать с анализируемым фиксирующим раствором. Связь между анализируемым и «стандартным» фиксирующими растворами осуществлялась с помощью керамического ключа (разработка Научно-производственного объединения «Аналитприбор») диаметром 3 мм, вклеенного в боковое отверстие закрытого канала (см. рис. 1).

В качестве ионочувствительных электродов апробированы сульфидсеребряные электроды ЭСС-01, изготовленные на Гомельском заводе измеритель-

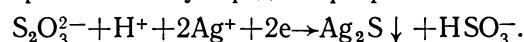
ных приборов, и серебряные. Серебряные электроды представляют собой запаянную с одного конца стеклянную трубку, являющуюся основой, с насыщенным на нее слоем металлического серебра (по инструкции НПО «Аналитприбор»).

Измерения э. д. с. цепи электродов проводили с помощью высокомного цифрового вольтметра Ф-204/1. Для градуировки датчика необходимо было установить количественную зависимость между содержанием серебра в анализируемых фиксирующих растворах и показаниями э. д. с. электродной пары. Градуировку осуществляли при содержании серебра в фиксирующем растворе от 0,4 до 5 г/л.

Следует отметить, что установление нормы регенерации серебра ниже 0,5 г/л затрудняет измерения, и, кроме того, согласно зарубежным данным [1] и исследованиям, проведенным в ЛИКИ [2], при малых содержаниях серебра может происходить осернение раствора вследствие разложения гипосульфита в кислой среде в процессе электролиза по реакции



и образования сульфида серебра



Для предотвращения этого явления электролиз необходимо проводить при низкой плотности тока и интенсивном перемешивании раствора. Но использование малых плотностей тока снижает производительность электролизных ванн. По-видимому, эти причины привели зарубежных разработчиков автоматизированных электролизных ванн [3, 4] к выводу: установить норму регенерации серебра, равную 1 г/л.

Исходя из состава фиксирующего раствора для обработки черно-белой кинопленки согласно РТМ 19 52—75 и для обработки цветной кинопленки ЦП-8Р по РТМ 19 42—74, соответственно за «стандарты» были приняты следующие растворы, отвечающие требованиям РТМ (без возможных колебаний по компонентам):

Фиксирующий раствор для обработки черно-белой кинопленки

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	150 г
Na_2SO_3	10 г
CH_3COOH	1,5 мл
Ag — ион	0,4 г
Вода	до 1 л
pH	6—7

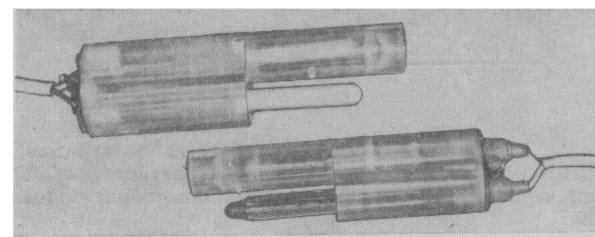


Рис. 1. Внешний вид датчиков-анализаторов

Первый фиксирующий раствор для обработки цветной кинопленки

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	200 г
Na_2SO_3	7,5 г
CH_3COOH	10,5 мл
Ag — ион	0,4 г
Вода	до 1 л
pH	4,5±0,1

Второй фиксирующий раствор для обработки цветной кинопленки

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	200 г
Na_2SO_3	7,5 г
CH_3COOH	1 мл
Ag — ион	0,4 г
Вода	до 1 л
pH	7,7±0,7

Первоначально градуировку датчика проводили в свежих фиксирующих растворах для обработки черно-белой кинопленки с постоянным содержанием гипосульфита, сульфита натрия и уксусной кислоты при температуре 20 °C (рис. 2 и 3). Но так как отработанные фиксирующие растворы, поступающие на регенерацию в электролизные ванны, являются сложной многокомпонентной системой с переменным составом основных компонентов (гипосульфит, сульфит натрия, кислотность), то на следующем этапе необходимо было определить влия-

ние колебания концентраций составляющих фиксирующих растворов на изменение величины потенциала электродов при постоянной концентрации серебра. Это позволило бы оценить погрешности определения серебра в зависимости от состава и степени отработки фиксирующего раствора.

Как показали эксперименты (рис. 4), изменение содержания гипосульфита в анализируемом растворе оказывает существенное влияние на величину потенциала серебряных электродов. При этом вид кривых не меняется, а происходит лишь их смещение, пропорциональное содержанию гипосульфита.

Аналогичное явление наблюдается и при использовании сульфидсеребряных электродов. Выявленная закономерность подтверждается работами лаборатории фототехники научно-исследовательского центра «Техфильм» (Польша) [5].

Изменение содержания сульфита натрия от 5 до 12 г/л практически не влияет на величину потенциала электродов, так же как и изменение кислотности фиксирующих растворов в пределах концентрации уксусной кислоты 0,1—1,5 мл/л или изменение величины pH от 9,5 до 6,7 практически не оказывает воздействия на величину э. д. с. электродов.

Проведенные исследования позволили считать,

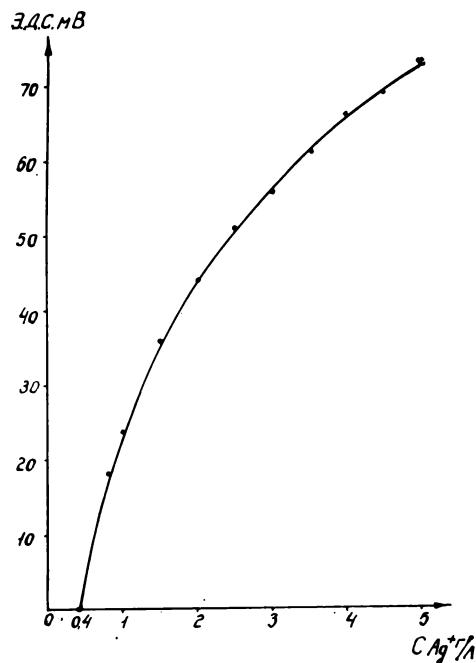


Рис. 2. Зависимость э. д. с. сульфидсеребряных электродов ЭСС-01 от концентрации серебра в фиксирующем растворе для обработки черно-белой кинопленки при постоянной концентрации:

гипосульфита — 150 г/л; сульфита натрия — 10 г/л; уксусной кислоты — 1,5 мл/л

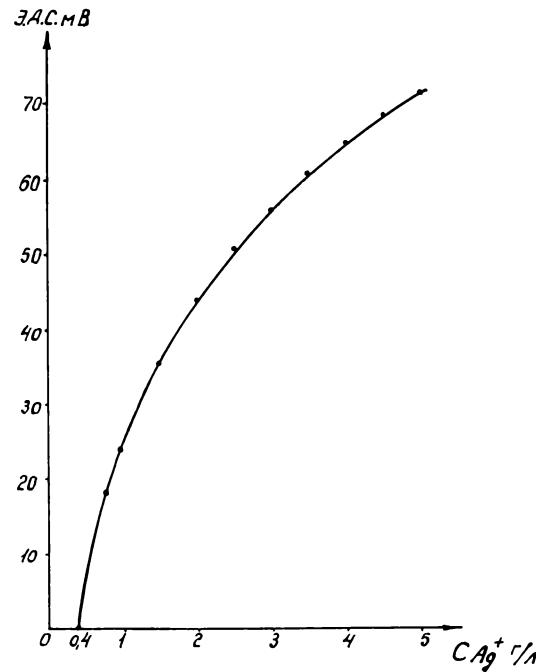


Рис. 3. Зависимость э. д. с. серебряных электродов от концентрации серебра в фиксирующем растворе для обработки черно-белой кинопленки при постоянной концентрации:

гипосульфита — 150 г/л; сульфита натрия — 10 г/л; уксусной кислоты — 1,5 мл/л

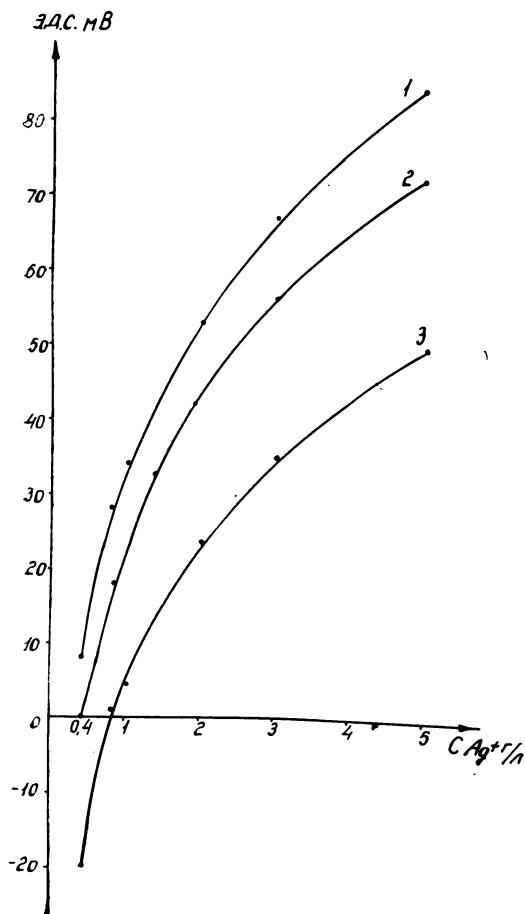


Рис. 4. Зависимость э. д. с. серебряных электродов от концентрации серебра в фиксирующем растворе для обработки черно-белой кинопленки при содержании гипосульфита:

1 — 130 г/л; 2 — 150 г/л; 3 — 200 г/л

что переменный фон гипосульфита является основным фактором, влияющим на точность определения содержания серебра с помощью сульфидсеребряной и серебряной электродных пар. В качестве параметра, учитывающего переменную концентрацию гипосульфита, была использована электрическая проводимость фиксирующих растворов, которая должна в основном зависеть от содержания гипосульфита как преобладающего компонента. Кондуктометрические измерения проводили с помощью стеклянного датчика с платиновыми электродами на приборе типа ПЭК (переносный электродный кондуктометр).

Как подтверждают данные измерений, представленные на рис. 5, электрическая проводимость фиксирующего раствора зависит от содержания гипосульфита и от температуры. Это обстоятельство, а именно температурная зависимость, требует применения в кондуктометрическом датчике устройства для автоматической термокомпенсации. Изме-

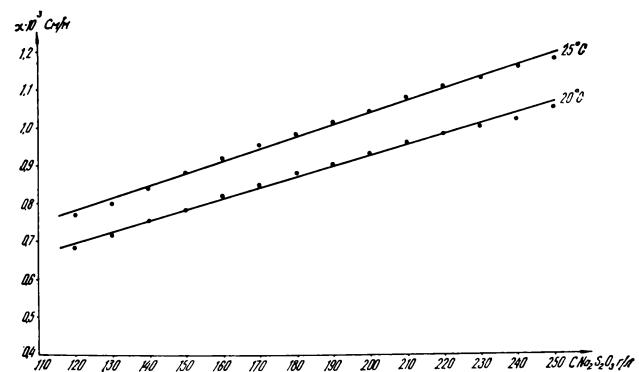


Рис. 5. Зависимость удельной электрической проводимости фиксирующих растворов для обработки черно-белых кинопленок от концентрации гипосульфита и температуры при постоянной концентрации серебра 2 г/л

нение содержания сульфита натрия в пределах от 8 до 12 г/л и серебра от 0,4 до 5 г/л незначительно влияет на электрическую проводимость. Кроме того, воздействие температуры раствора на величину э. д. с. электродной пары также незначительно, что объясняется применением дифференциальной схемы измерений.

На основе изложенного делаем вывод, что процесс измерения концентрации серебра должен заключаться в измерении э. д. с. электродной пары, измерении электрической проводимости фиксирующего раствора кондуктометром с автоматической термокомпенсацией и автоматическом введении поправки в показания электродной пары. Поправка эта должна быть пропорциональна показаниям кондуктометра. В результате получим значение э. д. с., соответствующее концентрации серебра в фиксирующем растворе. Такой комплексный датчик может информировать и о концентрации гипосульфита, если показания автоматического кондуктометра вывести на показывающий прибор.

Полученные результаты измерений на свежих, неотработанных фиксирующих растворах для обработки черно-белой кинопленки в равной степени могут быть отнесены и к цветным фиксирующим растворам.

Было проверено влияние примесей на величину э. д. с. электродов. Для этого в 1 л фиксирующего раствора вводили 0,02 г фенидона, 0,44 г гидрохинона, 0,1 г желатины и 0,5 г ЦПВ-1 (парааминодиэтиланилинсульфата). Данные экспериментов свидетельствуют о том, что присутствие вышеизложенных примесей не влияет на величину э. д. с. электродов. Погрешность, вызываемая ими, находится в пределах основной погрешности.

Из примесей присутствие ЦПВ-1 повышает электрическую проводимость растворов на 2,3%, что в пересчете на гипосульфит составляет 5 г/л, но

также располагается в границах основной погрешности.

Полученные результаты лабораторных испытаний позволили осуществить промышленные испытания экспериментального образца. Испытания проводили на фиксирующих растворах, предназначенных для обработки черно-белой кинопленки МЗ-3 (Харьковская кинокопировальная фабрика), и на фиксирующих растворах для обработки цветной позитивной кинопленки ЦП-8Р (Ленинградская кинокопировальная фабрика).

В процессе испытаний выявлено, что отработанные фиксирующие растворы сильно загрязнены заносами проявляющих веществ, продуктами, содержащимися в кинопленке, а фиксирующие растворы на каждом предприятии различаются по степени отработки. Кроме того, руководящими материалами не оговорены нормы содержания гипосульфита и других компонентов в отработанных фиксирующих растворах.

В фиксирующих растворах для обработки черно-белых кинопленок отклонение показаний датчика от результатов, получаемых химическим контролем по методу Фольгарда для серебряных электродов в рабочем диапазоне концентраций ионов серебра 0,4—1 г/л, составляет примерно 0,15 г/л, а в фиксирующих растворах, в которых обрабатываются цветные кинопленки, для сульфидсеребряных электродов — около 0,25 г/л.

Необходимо отметить, что расхождение с химическим анализом значительно увеличивается с повышением концентрации серебра и особенно это свойственно фиксирующим растворам для обработки цветной кинопленки в тех случаях, когда они прошли стадию электролиза. Последнее обстоятельство указывает на то, что в процессе электролиза, по-видимому, образуются компоненты, присутствие которых увеличивает погрешность анализа.

Выводы

1. В результате теоретических и экспериментальных исследований показана возможность создания автоматического датчика — анализатора ионов серебра, если за основу разработки датчика принять потенциометрический и кондуктометрический методы анализа. Такой датчик позволит контролировать содержание серебра в фиксирующих растворах в пределах от 0,4 до 5 г/л.

2. В качестве электродов для контроля фиксирующих растворов можно использовать как серебряные, так и сульфидсеребряные электроды.

3. Необходимо провести работу по исследованию влияния компонентов отработанного фиксирующего раствора, прошедшего стадию электролиза, на погрешность работы электродов.

4. Целесообразно увеличить норму на содержание серебра в регенерированном фиксирующем растворе до 0,7—1 г/л. Это позволит упростить процесс электролиза и разработать надежные устройства для контроля и управления процессом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Guy R. P., Scobey F. J. Some Design Considerations for Electrolytic Silver Recovery From Photographic Fixing Baths. — JSMPT, 1972, 81, N 8.

2. Котова К. В., Новакая Т. А., Поздылов В. П., Шахназарова А. С. Исследование процесса электролиза отработанных фиксирующих растворов методом снятия вольтамперных кривых. — «Техника кино и телевидения», 1978, № 11, с. 56—61.

3. Уникальная экономическая система регулирует осаждение и восстановление растворов и регенерацию серебра. Проспект фирмы Rotex, пер. № ЯЦ626, Л., 1976.

4. Britton D. C. Electrolytic Silver Recovery Survey. — «British Kinematography», 1964, 45, N 1, p. 4—14.

5. Walczak A. Modernizacja odzysku srebra przy produkcji filmów w Polsce. — «Kinotechnik», 1977, № 6, s. 2—8.

Анализ устойчивости системы гироскопической стабилизации киноаппарата

В. Л. Будкин, Ю. И. Меламед, В. Б. Мунькин, В. В. Фатеев

В трехосном гиростабилизаторе киноаппарата, предназначенном для съемок с движения [1], в отличие от существующих схем гироскопической стабилизации кинофотоаппаратов, вокруг осей горизонтального и вертикального панорамирования используется двухконтурная гироскопическая система стабилизации с маховиком, а вокруг оптической оси — система индикаторной гироскопической стабилизации. Вопросы анализа и синтеза индикаторной гироскопической стабилизации в настоящее время достаточно хорошо изучены и освещены в литературе, например в [2]. В настоящей статье рассматриваются вопросы анализа двухконтурной гироскопической системы стабилизации с маховиком, при этом мы ограничимся анализом одного из идентичных каналов стабилизации.

В рассматриваемой схеме гироскопической стабилизации, так же, как и в индикаторном гиростабилизаторе, стабилизирующий момент пропорционален угловому рас согласованию платформы и трехстепенного гироскопа, установленного на платформе. Однако в отличие от индикаторного гиростабилизатора двигатель стабилизации закреплен не в рамках карданова подвеса, а в маховике, расположенным на платформе. Близкое расположение гироскопа и маховика обеспечивает достаточно высокую жесткость в цепи передачи момента стабилизации. Это позволяет по сравнению с индикаторным гиростабилизатором значительно повысить крутизну системы и, следовательно, увеличить точность стабилизации. Однако в предложенной схеме требуется стабилизация маховика. Это легко достигается введением дополнительного контура разгрузки, требования к которому значительно ниже соответствующих требований к контуру стабилизации.

Система работает следующим образом. При действии на платформу возмущающих моментов появляется угол отклонения платформы в системе координат, моделируемой трехстепенным гироскопом. Пропорциональный этому углу сигнал с датчика угла гироскопа подается на усилитель — преобразователь контура стабилизации. Усиленный и преобразованный сигнал с выхода усилителя подается на двигатель стабилизации, который вырабатывает момент, компенсирующий возмущающий момент. Реактивный момент в двигателе стабилизации действует на маховик и вызывает его движение относительно платформы. Сигнал, пропорциональный угловому рассогласованию платформы и маховика, снимается с датчика положения маховика и подается на вход усилителя — преобразователя контура разгрузки. Усиленный и преобразованный сигнал с выхода усилителя подается на двигатель разгрузки, который вырабатывает момент, компенсирующий реактивный момент в двигателе стабилизации. Таким образом, в системе можно выделить два контура автоматического регулирования:

контур стабилизации, содержащий датчик угла гироскопа, усилитель-преобразователь и двигатель стабилизации;

контур разгрузки, содержащий датчик положения маховика, усилитель-преобразователь и двигатель разгрузки.

При нулевых начальных условиях система описывается следующими уравнениями:

$$\left\{ \begin{aligned} & (I_{\Pi}s^2 + B_1s)\alpha_{\Pi}(s) + K_1W_2(s)[\alpha_{\Pi}(s) - \alpha_T(s)] = \\ & = B_1s\alpha_M(s) + M_1(s), \\ & I_Ms^2\alpha_M(s) + B_2s[\alpha_M(s) - \dot{\theta}(s)] + K_2W_2(s) \times \\ & \times [\alpha_M(s) - \alpha_{\Pi}(s)] = B_1s[\alpha_{\Pi}(s) - \alpha_M(s)] + \\ & + K_1W_1(s)[\alpha_{\Pi}(s) - \alpha_T(s)] + M_2(s), \end{aligned} \right. \quad (1)$$

где I_{Π} — момент инерции платформы (вместе с установленными на ней элементами) относительно оси стабилизации; I_M — момент инерции маховика относительно оси собственного вращения; B_1, B_2 — коэффициенты вязкого трения по осям вращения платформы и маховика соответственно; $K_1W_1(s)$ — передаточная функция регулятора контура стабилизации; $K_2W_2(s)$ — передаточная функция регулятора контура разгрузки; $\alpha_{\Pi}(s), \alpha_M(s), \alpha_T(s)$ — абсолютный угол поворота платформы, маховика и гироскопа соответственно; $\dot{\theta}(s)$ — абсолютный угол поворота основания; $M_1(s), M_2(s)$ — возмущающие моменты по осям подвеса платформы и маховика соответственно; s — оператор Лапласа.

Пренебрегая постоянными временем электронных цепей контуров стабилизации и разгрузки как величинами малыми и считая $W_1(s) = 1, W_2(s) = 1$, можно показать, что передаточная функция разомкнутой системы примет следующий вид:

$$W_p(s) = \frac{K_p(\tau_1^2 s^2 + 2\xi_1 \tau_1 s + 1)}{s^2(\tau_2^2 s^2 + 2\xi_2 \tau_2 s + 1)}, \quad (2)$$

где

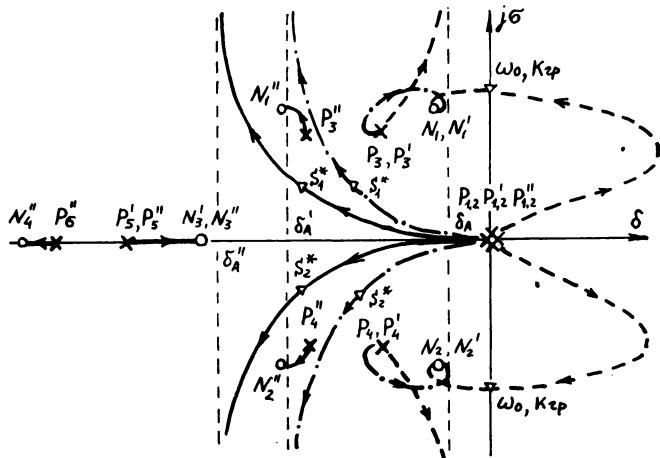
$$K_p = \frac{K_1}{I_{\Pi} + B_1B_2/K_2}; \quad \tau_1 = \sqrt{I_M/K_2};$$

$$\tau_2 = \sqrt{I_M/(K_2 + B_1B_2/I_{\Pi})}; \quad \xi_1 = 0.5B_2/\sqrt{I_M K_2};$$

$$\xi_2 = \frac{B_2 + B_1(1 + I_M/I_{\Pi})}{2\sqrt{I_M(K_2 + B_1B_2/I_{\Pi})}}.$$

Анализ системы выполним с помощью метода корневого годографа [3]. На рисунке пунктирной линией представлен вид корневого годографа рассматриваемой системы при изменении крутизны контура стабилизации K_1 . Нупольный портрет корневого годографа определяется нулями и полюсами передаточной функции разомкнутой системы (2).

По корневому годографу видно, что система без коррекции является устойчивой, так как две ветви годографа проходят через правую полуплоскость s . При коэффициенте усиления $K_1 < K_{cr}$ корнями характеристического уравнения системы являются два комплексно-сопряженных корня с положительной вещественной частью. С ростом K_1 корни приближаются к мнимой оси и при $K_1 = K_{cr}$ пере-



секают эту ось в точках $\pm\omega_0$. Используя методику, изложенную в [3], можно определить значения $K_{\text{гр}}$ и ω_0 :

$$K_{\text{гр}} = \frac{K_2 B_1 [I_m + I_n (1 + B_2/B_1)] (I_m + I_n - B_2^2/K_2)}{I_m B_2 (I_m + I_n)},$$

$$\omega_0 = \pm \sqrt{\frac{K_2}{I_m} \left[1 + \frac{B_2^2}{K_2 (I_m + I_n)} \right]} \simeq \pm \sqrt{\frac{K_2}{I_m}}. \quad (3)$$

Из выражения (3) следует, что при практически реализуемых параметрах системы частота незатухающих колебаний системы, находящейся на границе устойчивости, приблизительно совпадает с собственной частотой контура разгрузки.

В [3] показано, что длительность переходного процесса в основном зависит от затухания ближайших к мнимой оси полюсов, не скомпенсированных слишком близкими нулями. Выброс зависит от относительного коэффициента демпфирования доминирующих комплексных полюсов и от степени близости к началу координат плоскости s других полюсов и нулей передаточной функции разомкнутой системы, причем близкие полюсы уменьшают выброс, а близкие нули увеличивают его. Из рисунка видно, что при $K_1 > K_{\text{гр}}$ корни s_1 и s_2 приближаются к соответствующим нулям N_1 и N_2 и при большом значении K_1 корни s_1 , s_2 и нули N_1 , N_2 взаимно компенсируют свое влияние на переходный процесс по координате α_n . При этом доминирующие корни s_3 и s_4 стремятся к вертикальной асимптоте с координатой

$$\delta_A = -\frac{B_1}{2I_m} \left(1 + \frac{I_m}{I_n} \right). \quad (4)$$

Величина δ_A в первом приближении определяет длительность переходного процесса, и для реальных значений параметров системы — величина небольшая. Колебательность переходного процесса по координате α_n определяется отношением мнимой части корня s_3 (s_4) к его действительной части.

Таким образом, при большом значении крутизны контура стабилизации K_1 , когда система становится устойчивой, качество переходного процесса не может удовлетворять высоким требованиям к динамической точности системы стабилизации. Для улучшения качества системы необходимо ввести специальные корректирующие устройства. Учитывая вид корневого годографа нескорректированной системы, введем в канал стабилизации форссирующее звено первого порядка

$$W_1(s) = (1 + T_1 s) / (1 + T_2 s), \quad (T_1 > T_2). \quad (5)$$

При этом передаточная функция разомкнутой системы примет вид

$$W_p(s) = \frac{K'_p (1 + T_1 s) (\tau_1^2 s^2 + 2\zeta_1 \tau_1 s + 1)}{s^2 (1 + T_2 s) (\tau_2^2 s^2 + 2\zeta_2 \tau_2 s + 1)}, \quad (6)$$

где $K'_p = K_p/\gamma$, $\gamma = T_1/T_2$.

Вид корневого годографа системы с коррекцией (5) при изменении крутизны контура стабилизации представлен на рисунке штрих-пунктирной линией. Смысл введения опережающей коррекции ясен из сопоставления корневых годографов скорректированной и нескорректированной систем. На нульном портрете добавляется нуль $N_3 = -1/T_1$ и полюс $P_5 = -1/T_2$, в γ раз более удаленный от начала координат плоскости s , чем нуль N_3 .

Качество переходного процесса в скорректированной системе будет в основном определяться значениями доминирующих корней s_1^* и s_2^* , так как влиянием нулей N_1 , N_2 и полюсов P_3 , P_4 можно пренебречь, поскольку для

реальных значений параметров системы выполняются неравенства

$$|N_1 - P_3| \leq 0,1 N_1, \quad |N_2 - P_4| \leq 0,1 N_2.$$

От значений T_1 и T_2 зависит положение асимптоты, к которой стремятся доминирующие корни s_1^* и s_2^* при $K_1 \rightarrow \infty$

$$\delta_A' = -[\delta_A + (\gamma - 1)/T_1]. \quad (7)$$

Таким образом, введение коррекции (5) в контур стабилизации сдвигает вертикальную асимптоту влево на величину $(\gamma - 1)/T_1$. При этом время переходного процесса существенно уменьшается, поскольку уменьшается отношение мнимых частей доминирующих корней к их действительным частям.

Итак, следует считать, что введение коррекции в контур стабилизации существенно улучшает качество переходного процесса по координате α_n и степень устойчивости системы. Однако при этом может оказаться, что по координате α_m переходный процесс слабо затухает. Для обеспечения надежности токоподводов к элементам, расположенным на маховике, желательно иметь не слишком большую амплитуду колебаний маховика и быстрое затухание колебаний. Считая в первом приближении, что платформа неподвижна в абсолютном пространстве, т. е. $\alpha_n \approx 0$ (это обеспечивается работой контура стабилизации), рассмотрим изолированный контур разгрузки. Этот контур (в первом приближении) представляет собой хорошо исследованную в настоящее время следящую систему. Как известно [2], хорошее качество несложной линейной следящей системы можно получить введением форссирующей коррекции вида

$$W_2(s) = (1 + T_3 s) / (1 + T_4 s), \quad (T_3 > T_4). \quad (8)$$

При этом передаточная функция разомкнутой системы примет вид

$$W_p(s) = \frac{K'_p (1 + T_1 s) (1 + \tau'_1 s) [(\tau'_2)^2 s^2 + 2\zeta \tau'_2 s + 1]}{s^2 (1 + T_2 s) (1 + \tau'_3 s) [(\tau'_4)^2 s^2 + 2\zeta'_2 \tau'_4 s + 1]}. \quad (9)$$

Для реальных значений параметров системы постоянные времени и коэффициенты затухания в выражении (9) с достаточной степенью точности могут быть вычислены по формулам:

$$\begin{aligned} \tau'_1 &\simeq \frac{T_4}{1 + B_2 T_4 / I_m}; \quad \tau'_2 \simeq \sqrt{\frac{I_m}{K_2} + T_4 \frac{B_2}{K_2}}; \\ \zeta'_1 &\simeq \frac{B_2 + T_3 K_2}{2 \sqrt{K_2 (I_m + B_2 T_4)}}; \\ \tau'_3 &\simeq \frac{T_4}{1 + B_1 T_4 [1/I_n + (1 + B_2/B_1)/I_m]}; \\ \tau'_4 &\simeq \sqrt{\frac{I_m + B_1 T_4 (I_m/I_n + B_2/B_1 + 1)}{K_2 + B_1 B_2 / I_n}}; \\ \zeta'_2 &\simeq \frac{B_1 B_2 T_4 + I_n K_2 T_3 + B_1 [I_m + I_n (1 + B_2/B_1)]}{2 \sqrt{(I_n K_2 + B_1 B_2) (I_m I_n + B_1 T_4 (I_m + \\ &\quad + I_n (1 + B_2/B_1))})}}. \end{aligned} \quad (10)$$

Корневой годограф системы с коррекцией (5) в контуре стабилизации и коррекцией (8) в контуре разгрузки представлен на рисунке сплошной линией.

Введение дифференцирующей коррекции в контур разгрузки привело к тому, что на нульном портрете появились еще один полюс P_6 и нуль N_4 . Отрезок вещественной оси между P_6 и N_4 образует ветвь корневого годографа, идущую из полюса в нуль. При этом остальные ветви годографа смещаются влево по отношению к ветвям корневого годографа системы с коррекцией только в контуре стабилизации. По-прежнему существенное влияние на качество переходного процесса будут оказывать корни s_1^*

и s_2^* . Смещение этих корней влево приводит к еще большему затуханию переходного процесса и увеличению степени устойчивости.

Точность системы стабилизации киноаппарата определяется точностью построения опорной системы координат и погрешностями непосредственно системы стабилизации. Первые погрешности связаны с работой трехстепенного гироскопа (моделирующего опорную систему координат) и могут достигать значительных величин. Однако в связи с инерционностью гироскопов они изменяются довольно медленно и не оказывают заметного влияния на качество изображения. Что касается уходов гироскопов, которые могут накапливаться при большом времени съемки, то они могут быть устранены приложением управляющего воздействия с пульта управления.

Рассмотрим некоторые погрешности системы стабилизации, вызванные моментами, возникающими при качке основания.

При качке основания возникает относительное движение ротора и статора двигателя разгрузки. При этом к маховику прикладывается возмущающий момент, обусловленный вязким трением в двигателе разгрузки. Этот момент изменяется с той же частотой, что и качка основания. В результате возникают колебания маховика. Из-за колебаний маховика, амплитуда которых значительно меньше амплитуды качки основания, возникает возмущающий момент, обусловленный вязким трением в двигателе стабилизации. Этот момент приложен к платформе и вызывает погрешность стабилизации, определяемую из выражения

$$\Delta\alpha_{\text{п}}(s) = \frac{B_1 B_2 s^2}{K_1 W_1(s) [I_M s^2 + B_2 s + K_2 W_2(s)]} \Phi(s) \dot{\theta}(s), \quad (11)$$

где $\Phi(s) = W_p(s) / [1 + W_p(s)]$.

Установившееся значение ошибки стабилизации при постоянной угловой скорости качки основания равно

$$\Delta\alpha_{\text{п}}(s)_{\text{уст}} = \lim_{s \rightarrow 0} s \times$$

$$\times \left[\frac{B_2 B_2 \dot{\theta}_0}{K_1 W_1(s) [I_M s^2 + B_2 s + K_2 W_2(s)]} \Phi(s) \right] = 0, \quad (12)$$

т. е. погрешность от обкатки при постоянной угловой скорости качки основания в системе стабилизации с маховиком отсутствует. Действительно, при постоянной скорости вращения основания на маховик будет действовать

постоянный возмущающий момент, обусловленный вязким трением $M_2 = B_2 \dot{\theta}_0$. При этом маховик отклонится на угол $\alpha_M = M_2 / K_2$, т. е. маховик не движется относительно платформы, что исключает в этом случае погрешность обкатки. Это является большим преимуществом двухконтурной системы гироскопической стабилизации с маховиком по сравнению со схемой индикаторной стабилизации.

При приложении возмущающих моментов непосредственно к платформе возникает ошибка стабилизации

$$\Delta\alpha_{\text{п}} M_1(s) = \frac{M_1(s)}{W'(s)} \cdot \frac{W_p(s)}{1 + W_p(s)}, \quad (13)$$

где

$$W'(s) = \frac{K_1 W_1(s) [I_M s^2 + B_2 s + K_2 W_2(s)]}{I_M s^2 + (B_1 + B_2) s + K_2 W_2(s)}.$$

Установившаяся ошибка равна $\Delta\alpha_{\text{уст}} = M_1 / K_1$, т. е. имеет тот же вид, что и в индикаторном гиростабилизаторе. Однако величина этой ошибки может быть значительно меньше аналогичной ошибки в индикаторном гиростабилизаторе, поскольку применение системы гироскопической стабилизации с маховиком позволяет достичь более высокой крутизны контура стабилизации.

Выводы

1. Устойчивость двухконтурной системы гироскопической стабилизации с маховиком может быть обеспечена введением дифференцирующих звеньев в контур стабилизации и в контур разгрузки.

2. Применение двухконтурной системы стабилизации с маховиком позволяет существенно снизить погрешность при качке основания по сравнению с индикаторным гиростабилизатором.

ЛИТЕРАТУРА

1. Будкин В. Л., Меламед Ю. И., Мунькин В. Б., Фатеев В. В. Гиростабилизатор киноаппарата для съемки с движения. — «Техника кино и телевидения», 1979, № 9, с. 19—25.

2. Бесекерский В. А., Фабрикант Е. А. Динамический синтез систем гироскопической стабилизации. Л., «Судостроение», 1968, с. 350.

3. Удерман Э. Г. Метод корневого годографа в теории автоматических систем. М., «Наука», 1972, с. 448.

Устройство программного управления светодозирующими клапанами аддитивных кинокопировальных аппаратов

А. П. Оль, Г. Ю. Просвирнин, Е. В. Тимошенков, Г. И. Туманов

Устройство программного управления светодозирующими клапанами аддитивного кинокопировального аппарата конструктивно выполнено в виде отдельной стойки 50ТТО-5 (рис. 1). Эта стойка, разработанная и изготовленная в ЦКБК НПО «Экран» для аппарата 23ТТО-2, является первой отечественной моделью устройства подобного типа. Она предназначена для работы в комплексах модернизированных аппаратов точной аддитивной оптической печати фильмовых материалов типа 23ТТО, 23УТО и 23МТО.

Унифицированные блоки устройства входят также в систему программного управления светодозирующими клапанами кинокопировального аппарата 25АМО-1.

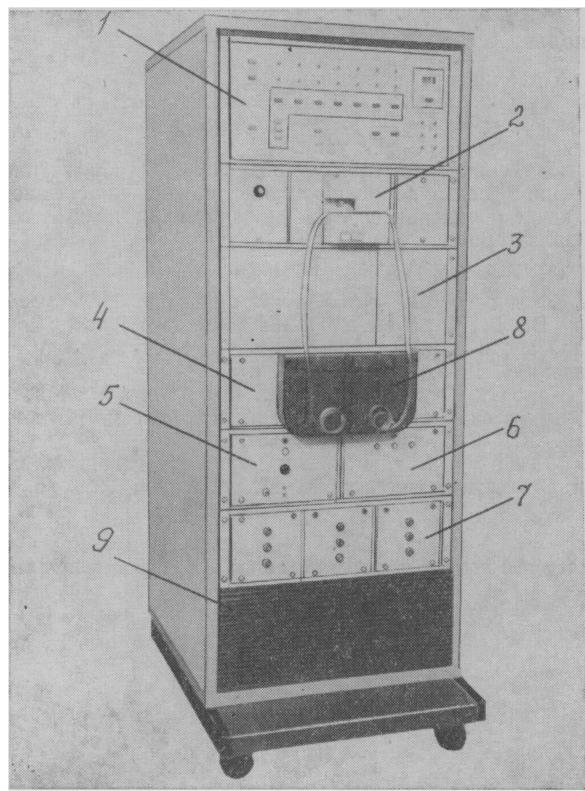


Рис. 1. Стойка программного управления 50ТТО-5:
1 — блок программного управления (БПУ); 2 — блок фотосчитывающего устройства (БФСУ); 3 — блок форсировочных сопротивлений (БФС); 4 — блок усилителей мощности (БУМ); 5 — блок питания логической части (БП-І); 6 — блок питания лампы и электромагнитов БФСУ, а также шаговых электродвигателей световых клапанов ШДА-2АМ (БП-ІІ); 7 — блок питания шагового электродвигателя светового клапана ШД5-Д1М (БП-ІІІ); 8 — кассета для размещения перфоленты; 9 — вентиляционная решетка

Основные технические характеристики

Устройство программного управления обеспечивает работу трех световых клапанов, установленных в красном, зеленом и синем световых каналах аддитивной светооптической системы кинокопировального аппарата. Светодозирование осуществляется световым клапаном, изменяющим интенсивность светового потока.

В каждом световом клапане используются два шаговых электродвигателя ШД5-Д1М и ШДА-2АМ с двенадцатиконтактным и четырехтактным режимами коммутации фаз соответственно [1]. Ток в фазе электродвигателя ШД5-Д1М равен 3 А при напряжении 40 В, а в фазе электродвигателя ШДА-2АМ — 0,2 А при напряжении 11 В.

Световой клапан обеспечивает 50 дискретных изменений светового потока, причем при номерах света от 1 до 25 на пути светового потока установлен нейтрально-серый светофильтр (НСФ), а при номерах света от 26 до 50 этот светофильтр из светового потока выведен.

Один из шаговых электродвигателей светового клапана управляет световыми шторками, обеспечивая 25 дискретных положений их, а второй — введением или выведением нейтрально-серого светофильтра, а также введением заслонки при отсутствии информации о номере света.

Носителем информации о номерах света в световых каналах аддитивной системы кинокопировального аппарата для каждого плана печатаемого фильменного материала является программируемая перфорированная бумажная лента — перфолента, устанавливаемая в фотосчитывающее устройство стойки 50ТТО-5. Аналогичная перфолента применяется для управления световыми клапанами в кинокопировальных аппаратах зарубежного производства, например в аппаратах фирмы «Белл-Хаузелл» (США).

Управляющие сигналы для срабатывания шаговых электродвигателей световых клапанов по заданной на перфоленте программе поступают от датчика импульсов кинокопировального аппарата. Датчик импульсов формирует каждый управляющий сигнал с амплитудой 24 В и длительностью не менее 10 мс при западании следящего роляка в просечку на негативе.

Устройством программного управления обеспечивается режим срабатывания световых клапанов, позволяющий осуществлять печать фильмовых материалов со скоростью до 24 кадр/с. Устройство программного управления спроектировано в расчете на длительный режим работы.

Электропитание стойки 50ТТО-5 осуществляется через кинокопировальный аппарат от сети трехфазного переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220/380 В с нулем.

Мощность, потребляемая устройством программного управления из сети, не превышает 1,5 кВт. Стойка 50ТТО-5, габариты которой $770 \times 600 \times 1500$ мм, имеет массу не более 100 кг. Стойка изготовлена в климатическом исполнении «У» категории 4.2 по ГОСТу 15150—69.

Программная лента

Перфолента (рис. 2) содержит информацию в виде перфокаций, пробитых в определенных местах в необходимой последовательности. Она включает синхродорожку, начальное (стартовое) отверстие, конечное (стоповое) отверстие, а также группы из трех поперечных рядов перфораций соответственно для красного (К), зеленого (З) и синего (С) световых каналов аддитивной системы кинокопировального аппарата. Эти группы отверстий из трех поперечных рядов являются рабочей информацией по каждому

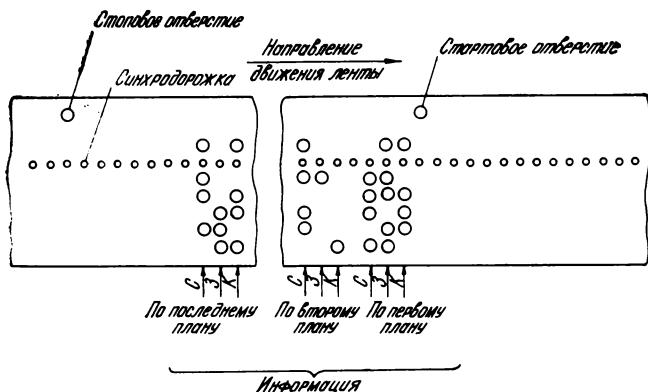


Рис. 2. Перфолента с информацией

плану печатаемого филькового материала. Рабочая информация на перфоленте пробивается в квазидвоичном коде, причем вес разрядов, начиная с младшего (на рис. 2 — это нижний продольный ряд отверстий), соответственно равен $2^0, 2^1, 2^2, 2^3, 2^4$ и 2^5 . Таким образом, отверстие в первом снизу ряду соответствует числу 1, отверстие во втором снизу ряду — 2, в третьем — 4, в четвертом — 8, в пятом — 16 и в шестом — 20.

На рис. 2 в качестве примера изображена информация о следующих номерах светов:
в первом плане для канала К — свет № 34, для канала З — № 47, для канала С — № 29;

во втором плане К — № 1, З — № 16, С — № 42;
в последнем плане К — № 33; З — № 7, С — № 46.

Разделение информации между планами осуществляется в виде пауз, не имеющей никаких отверстий, кроме отверстия синхродорожки.

Конструкция стойки 50ТТО-5 и работа устройства

Стойка (см. рис. 1) выполнена в виде блочно-каркасной конструкции из унифицированных элементов. В состав стойки входят тринадцать конструктивно законченных выдвижных блоков, межблочный электромонтаж которых осуществлен сзади на разъемах типа РП-10. Для доступа к элементам электромонтажа в стойке имеется дверь. Стойка подключается к кинокопировальному аппарату при помощи трех соединительных кабелей.

Охлаждение стойки производится естественным потоком воздуха, поступающим спереди снизу через вентиляционную решетку и выходящим из стойки через верхнюю вентиляционную решетку сзади.

На структурной схеме стойки (рис. 3) кроме блоков, показанных на рис. 1, условно изображены световые клапаны кинокопировального аппарата, а также основные связи между блоками. Трехфазное напряжение сети 220/380 В и однофазное напряжение 220 В подается из кинокопировального аппарата через пускатель К на блоки питания БП-1, БП-II и БП-III по сигналу включения питания, поступающему также из кинокопировального аппарата.

БП-1 является стабилизированным источником напряжения +5 В с защитой от коротких замыканий и колебаний напряжения и предназначен для питания всей логической части, расположенной в блоке программного управления (БПУ).

БП-II — источник трех напряжений: стабилизированного +7 В для питания лампы блока фотосчитывающего устройства (БФСУ) и нестабилизированных выпрямленных напряжений +25 В и +11 В для питания электромаг-

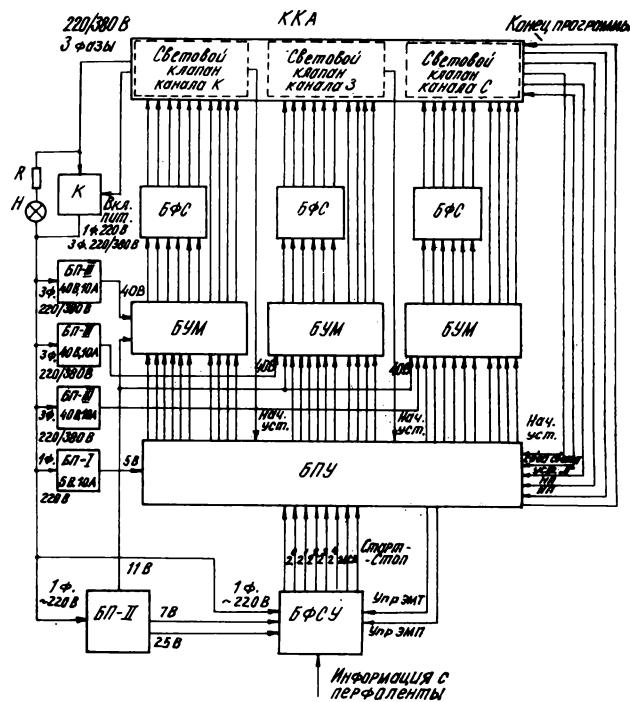


Рис. 3. Структурная схема стойки, соединенной с кинокопировальным аппаратом

ников БФСУ и шаговых электродвигателей клапанов ШДА-2АМ через блоки усилителей мощности (БУМ).

Блоки БП-III являются нестабилизированными источниками постоянного напряжения +40 В, предназначенного для питания через блоки БУМ и блоки форсировочных сопротивлений (БФС) фазовых обмоток двигателей ШД5-Д1М световых клапанов.

Блок программного управления представляет собой логическое устройство обработки информации, выполненное на печатных платах с применением интегральных микросхем серии 133.

Для осуществления работы стойки перфоленту (см. рис. 2) заряжают в блок БФСУ слева со стороны стартового отверстия. Перемещение перфоленты при работе происходит слева направо.

При нажатии кнопки «Начальное положение» из кинокопировального аппарата в блок БПУ поступает сигнал начального положения (НП). По этому сигналу блоком БПУ вырабатывается сигнал, включающий электромагнит пуска (ЭМП) в БФСУ. Перфолента начинает перемещаться слева направо и после считывания сигнала с первого отверстия («Старт» — «Стоп») и информации первого плана блоком БПУ вырабатывается сигнал, включающий электромагнит тормоза (ЭМТ) в БФСУ. Перфолента прекращает движение.

Одновременно по сигналу НП блоком БПУ создаются такие режимы коммутации фаз электродвигателей световых клапанов трех каналов, при которых шторки приходят в положение максимального раскрытия, а нейтральный светофильтр выводится из светового потока.

Сигналы принятия шторками клапанов положений максимального раскрытия из кинокопировального аппарата поступают в БПУ. На схеме они отмечены как сигналы начальных установок («Нач. уст.»), по которым приводятся в состояние готовности логические устройства БПУ.

Управляющими сигналами устройства являются сигналы импульсов просечек (ИП), сформированные от просечек в негативе. После включения привода кинокопиро-вального аппарата они поступают в БПУ.

При поступлении сигнала ИП первого плана по сигналу «Упр. ЭМП» осуществляется транспортирование перфоленты в БФСУ. При этом в БПУ поочередно считывается информация о номерах света красного, зеленого и синего каналов второго плана. На рис. 3 эти связи обозначены 2⁰, 2¹, 2², 2³, 2⁴, 20. Одновременно в БПУ поступают синхроимпульсы (СИ), считываемые с синхродорожки. По первым трем сигналам СИ информация распределяется последовательно в красный, зеленый и синий канал, а по четвертому сигналу СИ в БПУ вырабатывается сигнал «Упр. ЭМТ», по которому прекращается транспортирование перфоленты.

Одновременно с поступлением сигнала ИП первого плана производится отработка ранее записанной информации первого плана. При каждом сигнале ИП перфолента перемещается на четыре строки и отрабатывается ранее считанная информация. После отработки информации по последнему плану перфолента перемещается на четыре отверстия ведущей дорожки, а в БПУ записывается нулевая информация по всем каналам.

При поступлении сигнала ИП, сформированного конечной просечкой на негативе, отрабатывается эта нулевая информация, т. е. вводится заслонка. Перфолента перемещается на четыре отверстия ведущей дорожки, при этом в момент прохождения третьего отверстия блоком БФСУ считывается сигнал «Стоп» от стопового отверстия восьмом разряде. По этому сигналу блоком БПУ вырабатывается сигнал «Конец программы», поступающий в кинокопировальный аппарат для остановки привода, и процесс копирования прекращается.

В случае сбоя в движении перфоленты или неотработки информации в любом из каналов блоком БПУ вырабатывается сигнал «Сбой света», по которому также прерывается процесс копирования и осуществляется световая индикация.

На рис. 4 приведен общий вид БПУ. На шасси 1 установлены направляющие 2 для крепления и фиксации в вертикальном положении печатных плат 3 с микросхемами. Электрические соединения между платами выполнены с помощью разъемов типа ГРПМ-1. На пульте управления 4 расположены органы управления и индикации — кнопки управления и записи информации, счетчик планов и лампочки индикации состояния счетчиков и регистров.

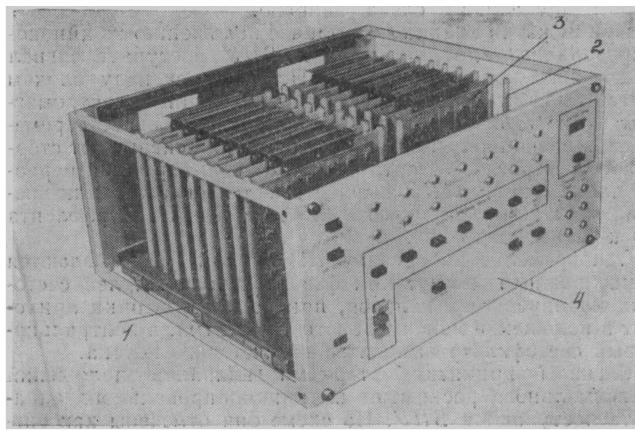


Рис. 4. Общий вид блока программного управления

Следует отметить, что управление процессом копирования осуществляется с пульта управления аппарата. Пульт БПУ предназначен для осуществления контроля за работой стойки в процессе ее настройки и при регламентных работах.

Функциональная схема БПУ (рис. 5) включает в себя три идентичных канала управления клапанами, каждый из которых состоит из каналов управления двигателем ШД5-Д1М и ШДА-2АМ. В любой из последних каналов входят приемный регистр, схема сравнения, реверсивный счетчик и коммутатор. Общая часть схемы состоит из следующих устройств: управления, начальных установок, ручного набора информации, преобразователя кода, счетчика планов и пульта управления.

При подаче питания в БПУ в момент включения стойки триггер начальной установки $T_{\text{г нач. уст}}$ приводится в положение, показанное на рис. 5. Единичный сигнал, появившийся с его плача, устанавливает в исходное состояние триггер отработки $T_{\text{г отраб}}$, триггер управления синхроимпульсами $T_{\text{г упр. СИ}}$, триггеры начальных установок трех каналов $T_{\text{г К}}, T_{\text{г З}}, T_{\text{г С}}$ и триггеры управления электромагнитами $T_{\text{г упр. ЭМ}}$. С помощью сигналов, поступающих с формирователей сигналов установок, нулевая информация записывается в реверсивных счетчиках (каналов управления ШД5-Д1М, а число 25 — в приемных регистрах (через устройство ручного набора информации).

Посредством сигналов с выхода устройств начальной установки реверсивные счетчики и приемные регистры каналов управления электродвигателями ШДА-2АМ устанавливаются в ноль, а с помощью коммутаторов создается режим коммутации 2—3 обмоток электродвигателей ШДА-2АМ, что соответствует введенным НСФ. Сигнал, идущий с триггера $T_{\text{г нач. уст}}$, блокирует прохождение сигналов от генератора 2000 Гц через схемы И2 и ИЛИ на коммутаторы и реверсивные счетчики. Нулевой сигнал с триггера $T_{\text{г отраб}}$ препятствует прохождению импульсов через схемы И от генераторов Г на коммутаторы и счетчики электродвигателей ШДА-2АМ, а также импульсов отработки через вентили И3 от генератора 2000 Гц.

Единичный сигнал, идущий с плача триггера $T_{\text{г упр. ЭМ}}$, включает электромагнит тормоза, блокирует распределитель синхроимпульсов по каналам, а также устанавливает в исходное состояние триггер конца программы $T_{\text{г кон. прог}}$. Таково исходное состояние элементов схемы.

При поступлении сигнала «Нач. уст.» из кинокопировального аппарата или с пульта БПУ триггер $T_{\text{г нач. уст}}$ изменяет свое состояние, единичным импульсным сигналом с его плача перебрасывается триггер $T_{\text{г упр. ЭМ}}$. По сигналу ЭМП с плача триггера $T_{\text{г упр. ЭМ}}$ включается электромагнит пуска, перфолента приходит в движение и на вход устройства управления поступают синхроимпульсы СИ. Одновременно освобождаются триггеры $T_{\text{г К}}, T_{\text{г З}}, T_{\text{г С}}$, и импульсы с генератора 2000 Гц попадают на коммутаторы и счетчики.

При этом сигналом ПХ, поступающим со схем сравнения, обеспечивается режим прямого хода коммутаторов, поскольку ранее записанная в приемные регистры информация (число 25) больше информации, содержащейся в счетчиках (0). Происходит отработка электродвигателей ШД5-Д1М до тех пор, пока шторки клапанов не достигнут положения максимального раскрытия, регистрируемого подачей единичных сигналов от герконов клапанов на вентили И1. Триггеры $T_{\text{г К}}, T_{\text{г З}}, T_{\text{г С}}$ изменяют свои состояния, осуществляя самоблокировку, и нулевые сигналы, идущие с их плач, препятствуют дальнейшему прохождению импульсов от генератора 2000 Гц на коммутаторы и реверсивные счетчики, электродвигатели ШД5-Д1М остаются наведеными.

Формирователями сигналов установки счетчиков всех трех каналов вырабатываются сигналы установки счетчиков в 25 и подтверждается запись в приемные регистры числа 25.

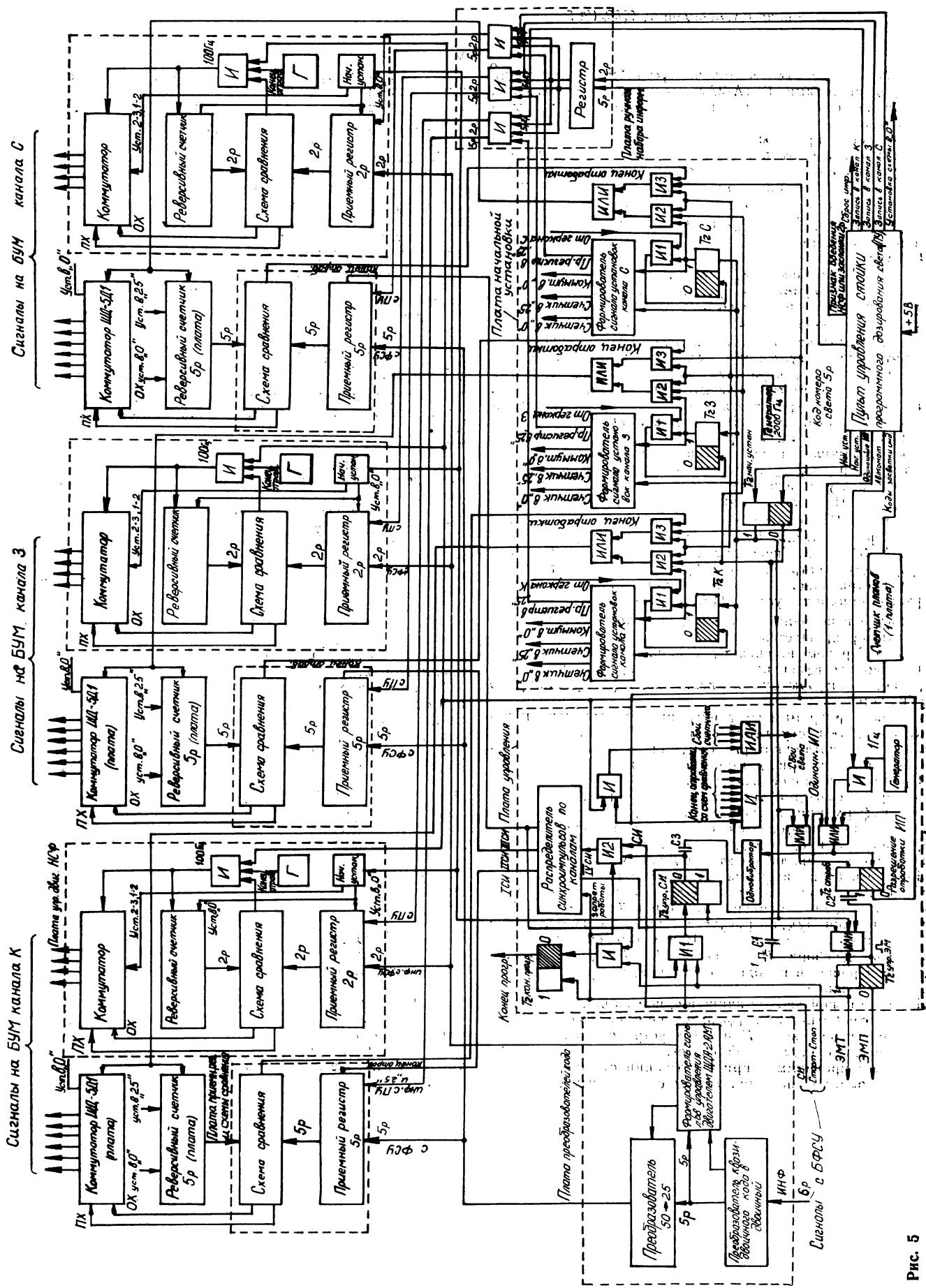


Рис. 5

Схемы начальных установок устройств управления электродвигателями ШДА-2АМ вырабатывают сигналы, создающие коммутацию фаз 1—2, соответствующую выведенному НСФ.

Перфолента продолжает движение и в момент считывания стартового отверстия на выходе вентиля И1 устройства управления появляется единичный сигнал совпадения, перебрасывающий триггер $T_{2\text{упр. СИ}}$. Единичный сигнал, идущий с его плача через С3 и схему ИЛИ, возвращает триггер $T_{2\text{упр. ЭМ}}$ в исходное состояние торможения перфоленты.

Однако этот же сигнал является сигналом, имитирующим сигнал от просечки, который поступает на сборку ИЛИ в цепи управления триггера $T_{2\text{отраб.}}$. С помощью этого сигнала перебрасываются триггеры $T_{2\text{отраб.}}$, $T_{2\text{упр.}}$ и запускается одновибратор (время запуска 100 мс). Движение перфоленты временно прекращается. Несмотря на поступление с плача триггера $T_{2\text{отраб.}}$ сигнала разрешения, отработка информации на схеме И устройства управления электродвигателями ШДА-2АМ и на схеме И3 устройства начальной установки, коммутация фаз происходит не будет, поскольку информации в реверсивных счетчиках и регистрах равны. По истечении 100 мс единичный сигнал с выхода одновибратора возвращает триггер $T_{2\text{отраб.}}$ в исходное состояние, а по сигналу, поступающему с его плача, перебрасывается триггер $T_{2\text{упр. ЭМ}}$. Перфолента приходит в движение, и синхроимпульсы СИ попадают на вход канального распределителя через вентиль И2. Разделенные синхроимпульсы ICI, IIICI, IIIICI используются для поочередной записи информации с устройства преобразователей кода в приемные регистры красного, зеленого и синего каналов. По четвертому синхроимпульсу IVCI триггер $T_{2\text{упр. ЭМ}}$ возвращается в исходное состояние, при этом движение перфоленты прекращается.

Таким образом, по сигналу начальной установки перфолента переместилась на один шаг (план) за стартовое отверстие, а информация записана по первому плану во все каналы.

Система программного управления подготовлена к работе и «ждет» поступления сигналов ИП из кинокопировального аппарата, которые будут приходить после включения привода при движении негатива.

При поступлении сигнала ИП первого плана, как и раньше, перебрасывается триггер $T_{2\text{отраб.}}$, происходит отработка информации, записанной ранее для первого плана. Одновременно запускается одновибратор, через 100 мс перфолента приходит в движение и информация записывается во все каналы по второму плану.

Если отработка информации первого плана выполнена электродвигателями во всех шести каналах, то на выходе сборки И в цепи управления триггером $T_{2\text{отраб.}}$ устройства управления будут присутствовать все сигналы конца отработки со схемой сравнения. Единичным сигналом, идущим с выхода сборки И через схему ИЛИ, триггер $T_{2\text{отраб.}}$ будет возвращен в исходное состояние, а перфолента прекратит движение.

Если по какой-либо причине в одном из каналов не произошло отработки, то $T_{2\text{отраб.}}$ не вернется в исходное состояние и через схемы И и ИЛИ устройства управления будет выдан сигнал «Сбой света».

В конце программы, при считывании стопового отверстия, в момент совпадения IIIICI со стоповым сигналом,

перебрасывается триггер $T_{2\text{кон.прогр}}$ сигналом, поступающим со схемы И в цепи его управления. С плача триггера $T_{2\text{кон.прогр}}$ снимается сигнал «Конец программы».

Результаты эксплуатационных испытаний

Эксплуатационные испытания стойки 50ТТО-5 проводились в комплексе кинокопировального аппарата аддитивной печати К23ТТО-2 на Московской кинокопировальной фабрике в течение шести месяцев при двухсменной работе.

В результате испытаний отмечены стабильность и надежность работы устройства программного управления, обеспечивающие точную установку номеров света в соответствии с информацией на перфоленте. В момент смены планов не происходило печати кадров не со своим светом. Выявлено, что устройство не подвержено воздействию сетевых помех.

Система программного управления, а также входящие в ее состав блоки рекомендованы к использованию в кинокопировальных аппаратах оптической печати.

Конструкция электрических блоков выполнена под руководством инженера К. Ю. Еланечниковой.

Выводы

1. Разработано, изготовлено и проверено при эксплуатации первое отечественное устройство программного управления светодозирующими клапанами аддитивных кинокопировальных аппаратов.

2. Применение устройства программного управления при конструктивной переделке оптико-осветительных систем позволяет осуществлять перевод кинокопировальных аппаратов точной оптической печати унифицированного ряда «Агат» на более прогрессивный способ аддитивной печати.

3. Используемое в системе программного управления кодирование информации позволяет применять перфоленту, изготовленную на отечественных и зарубежных цветотоанализаторах.

4. Блоки, входящие в состав стойки, унифицированы и без доработок используются в системе программного управления аппарата 25АМО-1, разработанного в ЦКБК. Они могут быть применены в кинокопировальных аппаратах аддитивной печати других типов со светодозиирующими клапанами на шаговых электродвигателях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пиявский В. Ф., Просвирин Г. Ю., Розин Н. В. Регуляторы экспозиции кинокопировальных аппаратов аддитивной печати. — «Техника кино и телевидения», 1978, № 12, с. 9—15.

2. Ивоботенко Б. А., Рубцов В. П. и др. Дискретный электропривод с шаговыми двигателями. М., «Энергия», 1971.

3. Угрюмов Е. П. Элементы и узлы ЭЦВМ. М., «Высшая школа», 1976.

4. Скарлетт Дж. Транзисторно-транзисторные логические интегральные схемы и их применение. М., «Мир», 1974.

5. Проворнов С. М., Голод И. С., Бернштейн Н. Ф. Кинокопировальная аппаратура. М., «Искусство», 1962.

6. Филиппов А. Г., Белкин О. С. Проектирование логических узлов ЭВМ. М., «Советское радио», 1974.

Передача широкоэкраных фильмов по телевидению

Р. С. Харчян

В ТВ передачах широко используются различные кино материалы в виде полнометражных кинофильмов и киностиваков. При этом кинофильмы выпускаются в различных форматах. В действующих в настоящее время, а также подготовляемых к введению в действие официальных документах (ГОСТах) размеры изображений при съемке на кинопленке и размеры проецируемых полей кинопроекторов указаны с допусками, а в некоторых случаях приводятся расчетные значения этих размеров. В то же время допуски на размеры кадров и кадровых окон кинопроекторов, а также расчетные значения этих размеров отличаются от номинальных на 1—3 %.

В периодически уточняемых и обновляемых ГОСТах указанные размеры несколько меняются. Однако эти изменения находятся также в пределах единиц процентов. Учитывая, что эти отличия в размерах незначительны, в дальнейшем будем использовать один из существующих номинальных размеров.

На пленках шириной 35 мм широко используемым размером кадров является 22×16 мм.

В кинопроекторе, предназначенном для демонстрации кинофильмов с обычной 35-мм кинопленкой и размером кадра 22×16 мм (рис. 1), имеется ограничивающая размер проецируемого кадра рамка с окном $20,9 \times 16,2$ мм. Такая рамка на киноэкране создает изображение с отношением сторон $20,9 : 15,2 = 1,37$. Хотя в широкоэкранном фильме используется такая же пленка, как и в обычном, однако размер кадра в широкоэкранном фильме изменен и равен $22 \times 18,6$ мм (рис. 2). Размер кадрового окна кинопроектора для такого кадра равен $21 \times 18,1$ мм. Таким образом, в широкоэкранном фильме значительно уве-

личена высота кадра (на 2,9 мм) за счет уменьшения межкадровых промежутков и незначительно увеличена ширина (на 0,1 мм) по сравнению с обычным 35-мм фильмом.

При передаче широкоэкранных фильмов по телевидению нет необходимости дополнять телекиноаппарат анаморфотной насадкой, так как в ТВ аппаратуре роль анаморфотной насадки может быть выполнена развертывающими устройствами передающей трубы. При этом, если необходимо на ТВ приемнике получить увеличение изображения по кадру (строке), должна быть уменьшена амплитуда кадрового (строчного) отклонения луча передающей трубы, и наоборот, для уменьшения размеров изображения объекта на экране телевизора следует увеличить амплитуду отклонения луча передающей трубы.

Несмотря на то, что формат ТВ изображения (отношение ширины раstra к высоте) составляет $4 : 3 = 1,33$, а формат кадра обычного 35-мм фильма составляет 1,37, практически отличие форматов незначительное. Если при передаче обычного 35-мм фильма на фотослой передающей трубы ТВ камеры спроектировать кинокадр так, чтобы его высота (15,2 мм) соответствовала высоте рабочего размера раstra передающей трубы, то ширина кадра (учитывая ТВ формат $4 : 3$) в пересчете к кадровому окну телекиноаппарату будет составлять $15,2 \cdot 4/3 = 20,26$ мм вместо 20,9 мм. Если амплитуда развертки передающей трубы установлена по реальным отметкам испытательной таблицы, то при передаче кинофильма будет передана часть полной ширины кадра ($20,26/20,9 = 0,97$). По-видимому, это вполне допустимо и такая потеря игровой сцены не вызовет ухудшения сюжетно-смыслового значения передаваемого фильма.

В случае передачи ТВ фильмов обычного формата будет передан весь кадр, так как ТВ фильмы выполняются с соотношением сторон кинокадра $4 : 3$.

При передаче широкоэкранных фильмов по телевидению размер изображения на фотослой передающей трубы в пересчете к кадровому окну телекиноаппарату будет увеличен по сравнению с обычным кадром по высоте в $18,1/15,2 = 1,19$ раза, а по ширине (с учетом ранее установленной амплитуды строчного отклонения) в $21/20,26 = 1,04$ раза. Таким образом, широкоэкранный фильм на мишень передающей трубы спроектируется увеличенным по высоте на 19 % и по ширине на 4 %. При этом необходимо, чтобы:

потеря части изображения кинокадра была минимальной;

при переходе от передачи обычного фильма к передаче широкоэкранного фильма обеспечивались минимально необходимые изменения электронной части аппаратуры:

выполнялось дезанаморфирование изображения;

из-за мешающих сигналов, возникающих в результате значительного увеличения размера изображения на мишени передающей трубы, качество изображения не снижалось.

Если при переходе от обычного фильма к передаче широкоэкранного сохранить неизменной амплитуду строчного отклонения передающей трубы, то с каждой стороны кадра будет потеряно до 2 % его ширины. Так как в такой узкой краевой зоне не располагаются сюжетно важные объекты и внутrikадровые надписи, то потеря этой узкой полосы вполне допустима. При неизменной амплитуде строчного отклонения передающей трубы и увеличенной на 4 % ширине кинокадра на ТВ приемниках изображение окажется растянутым на 4 %. Однако для полного дезанаморфирования необходимо получить соотношение сторон изображения с коэффициентом 2, следовательно, необходимо еще в $2/1,04 = 1,92$ раза увеличить

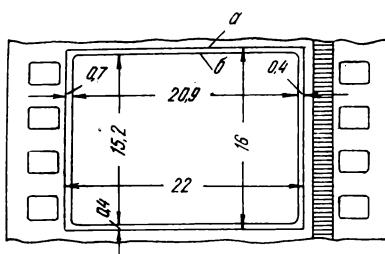


Рис. 1. Размеры обычного кадра на кинопленке шириной 35 мм:

a — граница позитивного изображения; *b* — граница проекционного окна кинопроектора

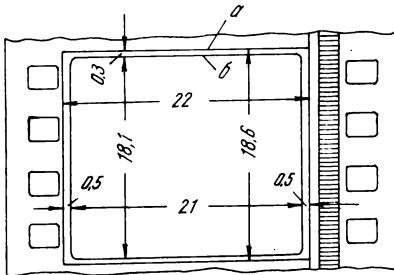


Рис. 2. Размеры широкоэкранного кадра на пленке шириной 35 мм:

a — граница позитивного изображения; *b* — граница проекционного окна кинопроектора

ширину или уменьшить высоту изображения объекта, наблюдавшего на ТВ приемниках. Дезанаморфирование кинокадра в основном должно выполняться увеличением амплитуды кадрового отклонения в 1,92 раза, поэтому на телевизорах будет в 1,92 раза уменьшена высота изображения.

Увеличение амплитуды кадрового отклонения в 1,92 раза приведет к тому, что луч передающей трубки будет обегать те участки мишени, на которые изображение не спроектировано. На этих участках могут возникнуть паразитные сигналы. Для того чтобы исключить эти помехи, можно видеосигнал с выхода камерного канала подать на блок комбинированных передач, который вводит сигналы темных полос, расположенных в верхней и нижней части раstra. При таком способе видеосигнал проходит через ряд видеоусилителей, а так как паразитные сигналы могут иметь достаточно большую амплитуду, возможна перегрузка каскадов усиительного тракта и появление искажений. Исключить указанную перегрузку усилителей можно, используя широкий кадровый гасящий импульс, запирающий канал при амплитудах кадрового отклонения, выходящих за пределы передаваемого изображения кинокадра.

Размах кадрового отклонения передающей трубки без учета части, погашенной гасящим сигналом в случае передачи обычного фильма в пересчете к кадровому окну телекинопроектора, составляет 15,2 мм. С учетом кадрового гасящего сигнала, равного 8 % длительности кадра, полный размах кадрового отклонения $15,2/0,92 = 16,5$ мм. Для дезанаморфирования широкоэкранного фильма его размах должен быть увеличен в 1,92 раза и составит $16,5 \times 1,92 = 31,7$ мм. Длительность такого сигнала 20 мс.

Для передачи высоты кадра широкоэкранного фильма, которая составляет 18,1 мм, необходим сигнал длительностью $18,1 \cdot 20/31,7 = 11,4$ мс. Остальная часть амплитуды кадрового отклонения должна быть погашена, поэтому длительность гасящего сигнала составит $20 - 11,4 = 8,6$ мс.

В передающей аппаратуре удобно осуществлять переход на передачу широкоэкранного фильма переключателем, который одновременно увеличивает амплитуду кадровой развертки и подключает к передающей трубке расширенный кадровый гасящий сигнал. При этом должна обеспечиваться в пределах заданных норм линейность развертки. Несмотря на то, что при передаче широкоэкранного фильма амплитуда сигнала кадровой развертки возрастает

почти в два раза, обеспечить требуемую линейность отклонения луча несложно, так как в этом случае используется только центральная, наиболее линейная часть пилообразного сигнала отклонения, в то время как наиболее критичные по линейности участки начала и конца пилообразного сигнала отклонения будут подавлены гасящим сигналом.

Для пригодочной оценки нелинейности можно воспользоваться испытательной таблицей 0365. Изображение этой таблицы на ВКУ будет сжато по вертикали почти в два раза. Сверху и снизу раstra будут располагаться горизонтальные полосы (шириной 10 %) без изображения.

При необходимости точного контроля коэффициента нелинейности кадрового отклонения вдоль всего кадра или измерения координатных искажений на фотослайде передающей трубки необходимо спроектировать изображение испытательной таблицы, аналогичной таблице 0365, но отличающейся увеличенной (на 19 %) высотой.

ЛИТЕРАТУРА

- Голдовский Е. М. От немого кино к панорамному. Изд. АН СССР, 1961.
- Голдовский Е. М. Принципы широкоэкранного кино. М., «Искусство», 1956.
- Блоки анаморфотные киносъемочные и насадки анаморфотные для киносъемочных объективов. ГОСТ 9040—69.
- Носители телевизионных программ — кинофильмы 35-мм обычного формата. Размеры и расположение полей изображения и фотографической фонограммы. ГОСТ 9877—73.
- Кинофильмы 35-мм оригинальные. Исходные фильмовые материалы. Технические условия ТУ 19-110—76. Госкино СССР.
- Фильмокопии 35-мм с фотографической фонограммой. Размеры и расположение изображения и фонограммы. Технические требования. Методы испытаний. ГОСТ 20059—74.
- Киноустановки. Проецируемое поле изображения 16-, 35- и 70-мм фильмов. Размеры, форма и расположение. ГОСТ 17706—72.
- Кинопроекторы для 16-, 35- и 70-мм кинофильмов. Поле проецируемое. Размеры и расположение. Методы контроля. ГОСТ 17706—78.
- Кинофильмы 35-мм. Форма, размеры и расположение изображения, получаемого при съемке. ГОСТ 13679—68

Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения

УДК 778.534.452.001.573

О математическом моделировании попечной фотографической фонограммы

Н. К. Игнатьев

Введение

При исследовании искажений, вносимых в фонограмму в процессе ее записи, фотографической обработки кинопленки и процессе воспроизведения, с учетом двумерного характера этих искажений приходится оперировать с двумерной сверткой. Практически это, как правило, заставляет ограничиваться численными решениями, выполняемыми на ЭВМ [2].

В то же время, когда речь идет о внесении в фонограм-

му только линейных искажений (которые как раз и выражаются двумерной сверткой), исследование может быть существенно упрощено за счет пересчета этих искажений в эквивалентные одномерные. Во многих случаях это позволяет сохранить чисто аналитический характер исследования, имеющий бесспорные преимущества перед численными.

Обоснованию такой возможности и посвящена настоящая работа.

В статье используются исходные понятия и терминология, сформулированные в [1].

Эквивалентная схема преобразования входного сигнала

Эквивалентная схема преобразования звукового сигнала от входа до выхода рассматриваемой системы записи — воспроизведения может быть представлена схемой, показанной на рис. 1.

Входная и выходная фонограммы, повторяющие соответственно форму входного и выходного сигналов, есть эквивалентные понятия, появившиеся в результате идеализации процессов развертки, выполняемых пишущим и читающим штрихами. При этом рассеивающее действие штрихов учитывается вынесенными элементами двумерной фильтрации (см. рис. 1), характеризуемыми соответствующими ФРТ. Такой прием позволяет охарактеризовать все виды двумерной фильтрации фонограммы единой сквозной ФРТ. Правомерность используемого разделения функций реальных штрихов на развертку и фильтрацию обсуждается ниже.

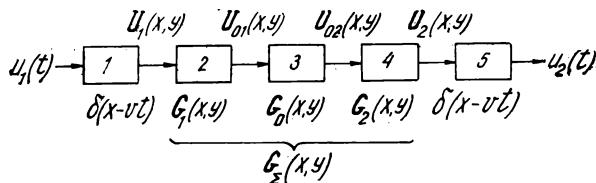


Рис. 1. Эквивалентная схема тракта записи-воспроизведения:

1 — развертка идеальным пишущим штрихом; 2, 3, 4 — двумерная фильтрация; 5 — развертка идеальным читающим штрихом; $u_1(t)$ — входной сигнал; $U_1(x, y)$ — входная фонограмма; $U_{01}(x, y)$ — экспозиционная фонограмма; $U_{02}(x, y)$ — результирующая фонограмма; $U_2(x, y)$ — выходная фонограмма; $u_2(t)$ — выходной сигнал; $G_1(x, y)$ — функция рассеяния точки (ФРТ) пишущего штриха; $G_0(x, y)$ — ФРТ процесса обработки кинопленки; $G_2(x, y)$ — ФРТ читающего штриха; $G_\Sigma(x, y)$ — сквозная ФРТ; $\delta(x-vt)$ — характеристика идеального штриха, движущегося относительно кинопленки со скоростью v ; t — время; x и y — соответственно продольная и поперечная координаты кинопленки; $\delta(x)$ — дельта-функция

Смысл остальных понятий, связанных с эквивалентной схемой, вполне очевиден.

Преобразование входного сигнала в экспозиционную фонограмму

Закон модуляции протяженности штриха вдоль оси y входным сигналом можно выразить прямоугольной ограничивающей функцией $\text{rect}[y/a u_1(t)]$, где a — коэффициент пропорциональности. Модулируя ею функцию $\delta(x-vt)$, получим выражение некоторого «остова» реального штриха

$$\text{rect}[y/a u_1(t)] \delta(x-vt), \quad (1)$$

определенного собой размахом и продольную координату этого штриха в момент времени t .

Заметим, что интеграл этого выражения по изменяющейся во времени координате vt даст лишенную всяких искажений фонограмму

$$U_1(x, y) = \text{rect}[y/a u_1(x/v)], \quad (2)$$

названную входной фонограммой.

Для перехода от (1) к аналогичному выражению для реального штриха функцию (1) следует подвергнуть «рассеянию», характеризуемому ФРТ пишущего штриха $G_1(x, y)$. В результате свертки с $G_1(x, y)$ вместо (1) получим аналогичное выражение для реального штриха

$$\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \text{rect}[\eta/a u_1(t)] \delta(\xi - vt) G_1(x - \xi, y - \eta) d\xi d\eta = \\ = \int_{-\infty}^{\infty} \text{rect}[\eta/a u_1(t)] G_1(x - vt, y - \eta) d\eta,$$

а в результате интегрирования последнего выражения по vt вместо (2) получим реальную экспозиционную фонограмму

$$U_{01}(x, y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \text{rect}[y/a u_1'(\xi/v)] G_1(x - \xi, y - \eta) d\xi d\eta. \quad (3)$$

С учетом (2) это дает соотношение

$$U_{01}(x, y) = U_1(x, y) * G_1(x, y). \quad (3)$$

Тем самым действие ФРТ пишущего штриха оказалось вынесенным за пределы операции развертки.

Преобразование результирующей фонограммы в выходной сигнал

Идеальный читающий штрих вида $\delta(x-vt)$ должен преобразовывать выходную фонограмму в совпадающий по форме выходной сигнал

$$u_2(t) = \frac{1}{a} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} U_2(x, y) \delta(x-vt) dx dy, \quad (4)$$

отображающий интегральное значение светового потока, проходящего через этот штрих и фонограмму. Реальный читающий штрих формально можно представить сверткой идеального с соответствующей ФРТ $G_2(x, y)$:

$$\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \delta(\xi - vt) G_2(x - \xi, y - \eta) d\xi d\eta.$$

Этот штрих образует выходной сигнал в результате преобразования, аналогичного (4), но относительно результирующей фонограммы, что можно представить преобразованием

$$u_2(t) = \left(\frac{1}{a} \right) \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} U_{02}(x, y) G_2(x - \xi, y - \eta) \times \\ \times dx dy \delta(\xi - vt) d\xi d\eta.$$

Из сопоставления последнего выражения с (4) следует, что

$$U_2(x, y) = U_{02}(x, y) * G_2(-x, -y). \quad (5)$$

Таким образом, действие ФРТ читающего штриха оказалось вынесенным за пределы операции развертки.

Полное преобразование сигнала

По смыслу ФРТ процесса обработки кинопленки $G_0(x, y)$ имеем

$$U_{02}(x, y) = U_{01}(x, y) * G_0(x, y). \quad (6)$$

Подставив (3) в (6), а (6) в (5), получим

$$U_2(x, y) = U_1(x, y) * G_1(x, y) * G_0(x, y) * G_2(x, y).$$

Отсюда с учетом понятия сквозной ФРТ

$$G_\Sigma(x, y) = G_1(x, y) * G_0(x, y) * G_2(x, y) \quad (7)$$

получим

$$U_2(x, y) = U_1(x, y) * G_2(x, y). \quad (8)$$

Подставив далее (2) в (8), а (8) в (4), в развернутой форме получим

$$u_2(t) = \left(\frac{1}{a} \right) \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \text{rect} [\eta/a u_1(\xi/v)] G_2(x - \xi, y - \eta) \times \\ \times d\xi d\eta dx dt.$$

Это выражение в результате чисто формальных преобразований приводится к виду

$$u_2(t) = \int_{-\infty}^{\infty} u_1(\xi/v) \int_{-\infty}^{\infty} G_2(vt - \xi, y) dy d\xi.$$

или, после подстановки $\xi = vt$, к виду

$$u_2(t) = \int_{-\infty}^{\infty} u_1(t) v \int_{-\infty}^{\infty} G_2(vt - vt, y) dy d\xi.$$

В итоге приходим к элементарному соотношению между входным и выходным сигналами:

$$u_2(t) = u_1(t) * g(t), \quad (9)$$

где

$$g(t) = v \int_{-\infty}^{\infty} G_2(vt, y) dy. \quad (10)$$

Формула (10) представляет собой эквивалентную импульсную характеристику системы записи — воспроизведения, получаемую в результате приведения сквозной ФРТ к одномерному виду. Последнюю операцию можно трактовать как развертку идеальным читающим штрихом. В результате такой операции получаемая импульсная характеристика оказывается независимой от факторов, вызывающих поперечное рассеяние фонограммы. Это означает, что поперечное рассеяние фонограммы не вносит искажений во входной сигнал.

Как можно показать, результат подстановки (7) в (10) приводится к виду

$$v \int_{-\infty}^{\infty} G_2(vt, y) dy = v \int_{-\infty}^{\infty} G_1(vt, y) dy * v \int_{-\infty}^{\infty} G_0(vt, y) \times \\ \times dy * v \int_{-\infty}^{\infty} G_2(vt, y) dy, \quad (11)$$

где символ свертки относится к переменной t . Это означает, что операцию (7), содержащую двумерную свертку, можно заменить операцией (11) с одномерной сверткой. Тем самым двумерная свертка может быть полностью исключена из анализа.

В итоге вся цепь двумерных преобразований, входящих в эквивалентную схему рис. 1, приводится к эквивалентной одномерной, что выражают формулы (9) — (11).

Сквозная частотная характеристика системы, связывающая выходной сигнал $u_2(t)$ с входным $u_1(t)$, найдется, согласно (9), в результате преобразования Фурье:

$$K(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} g(t) \exp(-j\omega t) dt.$$

Заметим, что при исследовании системы полезно пользоваться не только сквозной частотной характеристикой, получаемой из результата свертки всех входящих в (11) импульсных характеристик, но и отдельными частными

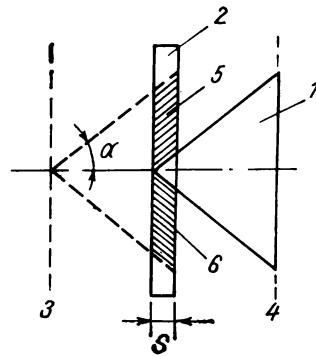


Рис. 2. К установлению линейного режима работы модулятора света

получаемыми из импульсных характеристик любых изолированно рассматриваемых звеньев. Так, например, можно рассматривать частотную характеристику только кинокопировального процесса или только процесса воспроизведения, т. е. изучать характеристики системы по звеньям, как, например, при исследовании резкостных свойств кинематографического изображения [3].

Поскольку в основе всех полученных выше результатов лежит предположение о линейности модулятора света, остановимся в заключение на условиях обеспечения этой линейности и способе аналитического описания соответствующей ФРТ пишущего штриха.

Для сохранения линейности модулятора света с трапецидальным штрихом (рис. 2) маска 1, перемещающаяся относительно механической щели 2, не должна выходить за пределы границ 3 и 4. Это соответствует использованию только ромбовидных участков 5 и 6 результирующего штриха. В силу симметрии достаточно учитывать действие только одного из них, например участка 5. Тогда формирование последнего обеспечит ФРТ $G_1(x, y) = \delta(y - x \operatorname{tg} \alpha) \times \text{rect}(x/S)$, свертываемая с (1).

Между тем, поскольку в результирующую характеристику (10) звукового тракта, согласно (11), входит лишь интеграл выписанной ФРТ, т. е.

$$\int_{-\infty}^{\infty} G_1(x, y) dy = \text{rect}(x/S),$$

ее можно заменить функцией $G_1(x, y) = v \operatorname{rect}(x/S)$, не учитывющей параметра α . Иначе говоря, в линейном режиме работы модулятора света наличие у штриха скошенных краев может не учитываться.

Для учета неизбежного рассеяния границ формируемого штриха рассмотренную здесь формирующую ФРТ следует дополнить сверткой с соответствующей рассеивающей ФРТ, например типа гауссовой.

Заключение

Полученные результаты позволяют прийти к следующим выводам:

1. В том случае, если фонограмма подвергается преобразованию типа рассеяния, выражаемому операцией двумерной свертки с некоторой ФРТ, соответствующее искажение звукового сигнала является линейным и сводится к сглаживанию или, по-другому, к фильтрации нижних частот. При этом двумерная ФРТ в плоскости фонограммы приводится к эквивалентной одномерной импульсной или частотной характеристике звукового тракта, что упрощает исследование.

2. Поперечная составляющая ФРТ в плоскости фонограммы не оказывает влияния на характеристики звукового тракта.

3. Воздействие каждого из источников рассеяния фонограммы на свойства звукового тракта может быть учтено отдельно посредством своей частотной характеристики.

4. Изложенная линейная теория поперечной фонограммы остается справедливой для реальной системы в той же степени, в какой операция свертки с двумерной ФРТ характеризует возникающие искажения.

Автор признателен канд. техн. наук В. В. Раковскому за полезную дискуссию по изложенному вопросу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бургов В. А. Основы записи и воспроизведения звука. М., «Искусство», 1954.

2. Раковский В. В. Математическое моделирование фотографической фонограммы переменной ширины. — «Техника кино и телевидения», 1974, № 4, с. 21—28.

3. Бектимирова З. А., Комар В. Г. Информационная оценка качества изображения различных систем кинематографа. — «Техника кино и телевидения», 1978, № 3, с. 2—10.

Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут

УДК 621.397.6:535.241.13:534+621.397.331.222

Акустооптическое анализирующее устройство преобразователя свет — сигнал

В. И. Балакший, В. Н. Парыгин, Л. Е. Чирков

Интенсивные работы по совершенствованию преобразователей свет — сигнал во многом связаны с их решающей ролью в определении сквозных характеристик ТВ систем. При этом наряду с работами по улучшению характеристик традиционно используемых передающих ТВ трубок (плюмбиконов, халниконов и т. п.) ведется поиск новых методов и устройств преобразования изображений в электрический сигнал. К их числу, в частности, относятся преобразователи на основе ПЗС-матриц. В этой статье мы рассмотрим еще один метод преобразования свет — сигнал на основе акустооптических устройств.

Широко известно, что акустооптические устройства являются элементами, осуществляющими развертку лазерных лучей [1—4] или их модуляцию [1, 2, 5]. Именно эти функции акустооптические элементы выполняют в разрабатываемых лазерных ТВ системах [4•5]. В последнее время появились работы [6—8], показывающие, что акустооптические устройства могут осуществлять также функции анализающего звена ТВ преобразователя свет — сигнал.

Акустооптические дифракционные устройства

В основе работы рассматриваемого акустооптического анализающего устройства лежит явление дифракции световых пучков на бегущей ультразвуковой волне, наблюдавшееся в фотоупругих средах. Результаты теоретических и экспериментальных исследований акустооптических устройств достаточно подробно рассмотрены в [1, 2], поэтому здесь мы коротко остановимся на тех вопросах, которые необходимы для понимания основной части работы.

Бегущая ультразвуковая волна вызывает периодическую модуляцию коэффициента преломления фотоупругой среды с периодом $\Lambda = v/f$, где Λ — длина волны ультразвука; v — скорость распространения; f — частота. Световые пучки, распространяясь в периодически неоднородной (по величине коэффициента преломления) среде, испытывают дифракционное рассеяние. Характер дифракции и в конечном итоге многие параметры акустооптического устройства зависят от величины безразмерного параметра $Q = \lambda l / n \Lambda^2$, где λ — длина волны падающего светового пучка; n — показатель преломления среды; l — длина пути светового пучка в поле ультразвуковой волны. Обычно l по величине близко к толщине используемого фотоупругого материала.

Если $Q \ll 1$, то наблюдается дифракция Рамана — Ната, характерной особенностью которой является наличие большого числа боковых дифракционных максимумов. Падающий световой пучок распадается на ряд пучков, углы распространения которых по отношению к нормали входного торца акустооптической ячейки распределены следующим образом: $\sin \theta_p - \sin \theta_0 = p\lambda/n\Lambda$, где θ_p — угол, под которым распространяется световой пучок p -го дифракционного максимума; θ_0 — угол падения входящего в устройство светового пучка.

Если $Q \gg 1$, то наблюдается селективный режим дифракции (дифракция Брэгга), характерной особенностью которой является наличие лишь двух максимумов: нулевого, соответствующего непрородифрагированной компоненте светового пучка, и одного из боковых ($+1$ -го или -1 -го). При этом дифракция Брэгга наблюдается только в том случае, когда световой пучок падает на ультразвуковую волну под углом θ_B : $\sin \theta_B = \lambda / 2n\Lambda$. Угол дифракции $\theta_1 = -\theta_B$, т. е. происходит зеркальное отражение светового пучка от плоскостей равных фаз (волнового фронта) ультразвука.

Интенсивность света в первом дифракционном максимуме I_1 в случаях дифракции Рамана — Ната и Брэгга соответственно

$$I_1 = I_0 J_1^2 \left(\sqrt{\frac{2\pi^2 M P_a l}{\lambda^2 b}} \right),$$

$$I_1 = I_0 \sin^2 \left(\sqrt{\frac{\pi^2 M P_a l}{2\lambda^2 b}} \right), \quad (1)$$

где I_0 — интенсивность падающего светового пучка; $J_1(x)$ — функция Бесселя первого рода первого порядка; P_a — акустическая мощность; b — ширина ультразвукового пучка; M — акустооптическое качество среды [2]. Поскольку $\max[J_1^2(x)] = 0.34$, в случае дифракции Рамана — Ната полезно используемая часть светового потока не превышает $1/3$ мощности падающего света. В случае дифракции Брэгга весь световой пучок может быть отклонен в боковой максимум. По этой причине при работе с акустооптическими устройствами стараются выбирать режим, близкий к дифракции Брэгга.

Принцип работы акустооптического анализирующего устройства

Впервые о возможности использования акустооптических устройств для ТВ разложение изображений по строке сообщалось в [6]. Основные элементы, входящие в состав такого устройства, показаны на рис. 1. Элементами, образующими акустооптическое анализирующее устройство, являются две линзы 2 и 8, между которыми расположена акустооптическая ячейка 4. Первая линза формирует на входном конце акустооптической ячейки изображение объекта. Вторая линза собирает дифрагировавшие пучки, фокусируя их на поверхности фотоприемника 9. В этой схеме фотоприемник лишь регистрирует результат разложения изображения по строке. Компонента светового пучка, не испытавшая дифракции, задерживается диафрагмой 11.

Акустооптическая ячейка представляет собой образец из кристаллического или стеклообразного материала, в котором с помощью пьезопреобразователя возбуждается ультразвуковая волна. Акустический поглотитель 6 выводит из ячейки ультразвуковую волну, обеспечивая режим бегущих волн. На пьезопреобразователь 5 с ВЧ-генератором 10 подается короткий импульс длительностью T . Преобразователь возбуждает в ячейке ультразвуковую волну в виде короткого цуга 7, распространяющегося со скоростью v . Длина цуга $h = vT$. Ячейка ориентирована так, что световые пучки падают на цуг под углом θ_B (по отношению к фронту акустической волны).

Дифракция происходит только в области локализации цуга. Поэтому, пробегая через ячейку, цуг осуществляет последовательное разложение изображения вдоль траектории своего движения. Длина цуга определяет размер элемента разложения. Период строчной развертки τ определяется временем распространения цуга через ячейку:

$$\tau = A/v, \quad (2)$$

где A — апертура ячейки.

Строгое математическое описание акустооптического анализирующего устройства приводит к громоздким выражениям, расчет по которым требует применения ЭВМ. Поэтому в статье мы остановимся на относительно простой физической модели, которая достаточно хорошо согласуется со строгой теорией. В первом приближении объем среды, в котором локализован акустический цуг, представим как параллелепипед с длиной ребер l , h , b (рис. 2). Как следует из (1), интенсивность дифрагированного света растет с увеличением длины пути светового луча в ультразвуковом поле. Из рис. 2 видно, что световые пучки, пере-

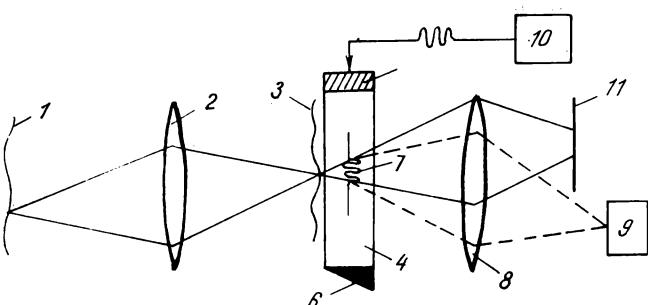


Рис. 1. Принципиальная схема акустооптического анализирующего устройства:

1 — объект; 2, 8 — линзы; 3 — изображение объекта; 4 — акустооптическая ячейка; 5 — пьезопреобразователь; 6 — поглотитель; 7 — акустический цуг; 9 — фотоприемник; 10 — ВЧ генератор электрических колебаний; 11 — диафрагма

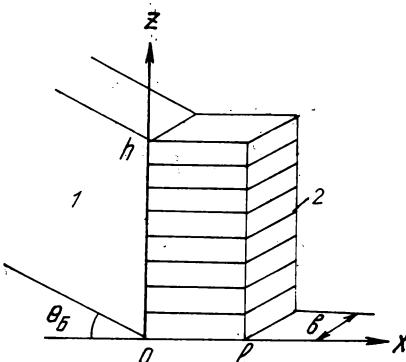


Рис. 2. Геометрия акустооптического взаимодействия:
1 — падающий световой пучок; 2 — акустический цуг

секающие разные участки цуга, будут проходить разные пути в поле волны и поэтому будут дифрагированы с разной эффективностью. Основной вклад в дифрагированную волну дадут лучи, пересекающие центральную часть цуга, а вклад периферийных лучей незначителен. Учесть это обстоятельство можно, введя вместо действительной длины цуга h эффективную длину h_3 , определив ее из условия $\frac{W_3}{W} = r$, где W — полная энергия дифрагированного светового пучка; W_3 — энергия, приходящаяся на пучок, прорефрагировавший в пределах h_3 ; r — параметр, величина которого выбирается, исходя из требований наилучшего совпадения рассматриваемого приближенного расчета со строгой теорией [7]. Это условие приводит к следующему выражению:

$$h_3 = hc \cos \theta_B + l \sin \theta_B - \sqrt[3]{2l^2(1-r)(3h \cos \theta_B - l \sin \theta_B) \sin^2 \theta_B}. \quad (3)$$

Введение эффективной длины h_3 позволяет бегущий акустический цуг заменить щелью шириной h_3 , движущейся со скоростью v . Прозрачность щели связана с глубиной модуляции показателя преломления и в конечном итоге — с амплитудой ультразвуковой волны. Частотно-контрастная характеристика прямоугольной щели определяется относительно простыми выражениями. В случае 100%-ной глубины модуляции светового поля изображения зависимость регистрируемой приемником глубины модуляции m от h_3 имеет вид

$$m = \frac{4 \sin \left(\frac{\pi h_3}{d} \right) / \left(\frac{\pi h_3}{d} \right)}{3 + \sin \left(\frac{2\pi h_3}{d} \right) / \left(\frac{2\pi h_3}{d} \right)}, \quad (4)$$

где d — пространственный период изображения. График функции (4) представлен на рис. 3. При фиксированном h_3 приведенная на рисунке кривая представляет собой частотно-контрастную характеристику анализирующего устройства. При $h_3/d \ll 1$ значения m близки к единице, поэтому рассматриваемая бегущая щель правильно передает низкочастотные пространственные составляющие. При увеличении h_3/d величина m падает и достигает нуля при $h_3=d$. По графику рис. 3 легко определить граничное значение высокочастотных пространственных составляющих, передаваемых с допустимыми искажениями: $h_3/d_{\text{гр}} = \kappa$. Например, при $m_{\text{гр}}=0,2$ величина $\kappa=0,87$. Для минимального размера разрешимого элемента изображения $d_{\text{гр}}$, учитывая (3), (4) и малость угла Брэгга (при $\lambda \ll \Lambda$), получим

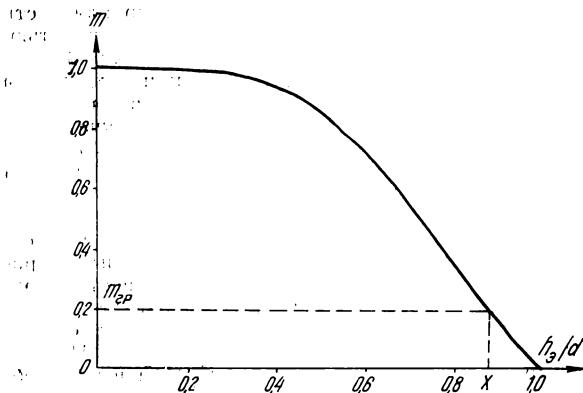


Рис. 3. Частотно-контрастная характеристика системы

$$d_{\text{гр}} = \frac{h}{\kappa} \left\{ 1 + a \left[\frac{1}{2} - \sqrt[3]{(1-r) \left(\frac{3}{a} - \frac{1}{2} \right)} \right] \right\}, \quad (5)$$

где через a обозначена величина, играющая важную роль в теории акустооптических устройств [2]: $a = \lambda/l \cdot h = Q/H$ (число $H = h/\lambda$ показывает, сколько длин волн ультразвуковой несущей содержит акустический цуг).

Предельные характеристики анализирующего устройства

Полученные выражения позволяют исследовать зависимость разрешения анализирующего устройства от параметров акустооптической ячейки. Полное число элементов разложения в строке развертки (по критерию Рэлея) равно

$$N = A/d_{\text{гр}}. \quad (6)$$

Определяемая выражением (5) зависимость $d_{\text{гр}}$ от частоты ультразвуковой волны f носит немонотонный характер: на некоторой частоте f_0 кривая $d_{\text{гр}}(f)$ имеет минимум. Частоту f_0 и соответствующее ей значение параметра a естественно считать оптимальными, так как при этом достигается наибольшее разрешение системы. Оптимальное значение $a=2$, тогда как величина f_0 зависит от размеров ячейки и используемого акустооптического материала. Из (5) и (6) следует, что в оптимальном случае $d_{\text{гр}}=1,38 \text{ } \mu\text{m}$ и

$$N = 0,73 \times A/h = 0,73 \times \Delta f t, \quad (7)$$

где Δf — ширина полосы пьезопреобразователя.

Соотношение (7) связывает две важнейшие характеристики анализирующего устройства: разрешение и быстродействие. Видно, что с увеличением апертуры ячейки A растет разрешение системы, но при этом также увеличивается и время развертки строки t . Величина N/t , представляющая собой скорость считывания изображения, от апертуры не зависит. В оптимальном режиме работы она определяется только шириной полосы преобразователя.

Как следует из формулы (7), улучшение характеристик устройства связано с необходимостью повышения частоты возбуждаемых в ячейке акустических волн. Однако с увеличением частоты быстро растет поглощение звука: для многих материалов коэффициент затухания $\alpha = \Gamma f^2$ (Γ — коэффициент пропорциональности). Затухание ультразвука в ячейке приводит к экспоненциальному уменьшению амплитуды видеосигнала вдоль строки развертки (в принципе этот эффект легко устранить с помощью расположенной

най после ячейки маски с соответственно подобранный функцией пропускания, но такой способ связан с потерями световой энергии). Выбрав допустимый уровень затухания акустического цуга на длине ячейки $\alpha_A = \alpha A$, определим максимальную частоту ультразвука:

$$f_{\text{макс}} = \sqrt{\alpha_A / \Gamma A}. \quad (8)$$

Соотношения (1), (2), (7) и (8) позволяют рассчитать оптимальные параметры анализирующей ячейки с учетом свойств конкретных акустооптических материалов. Результаты такого расчета для $A=5 \text{ см}$, $H=2$, $b=0,5 \text{ мм}$, $\lambda=0,6 \text{ мкм}$, $I_1/I_0=10\%$ приведены в таблице. Таблица

Материал	$v \cdot 10^{-6}$, см/с	n	Γ , дБ/см·ГГц ²	$M \cdot 10^{18}$, с ² /Г	f_0 , МГц	N	t , мкс	$N/t \cdot 10^{-6}$, элемент/с	$P_a^* \text{ мВт}/10\%$
GaP	6,32	3,31	6	44,6	316	790	7,9	100	9,3
$\alpha\text{-HIO}_3$	2,44	1,99	10	86	245	1590	20,5	78	32
Pb ₂ MoO ₆	3,63	2,39	11	36,1	234	1030	13,8	75	26
Pb ₂ MoO ₆	2,95	2,18	25	127	155	830	16,9	49	5,5
KRS-5	1,96	2,6	33	1090	135	1090	25,5	43	0,9
TeO ₃	0,616	2,26	290	1200	45,5	1170	81,2	14,4	1,1
ТВ стандарт	—	—	—	—	—	800	64	12,5	—

дает представление о потенциальных возможностях акустооптических устройств строчной развертки изображений. Для сравнения в нижней строке таблицы приведены цифры, характеризующие ТВ стандарт. Видно, что и по разрешению и по быстродействию акустооптические анализирующие устройства могут значительно превышать требования стандарта. Потребляемая ими акустическая мощность в зависимости от используемого материала составляет единицы и десятки милливатт, причем указанные в таблице цифры относятся к импульсной мощности, — средняя мощность в N раз меньше. Следует отметить, что весь этот расчет выполнен для объемного акустооптического взаимодействия. Переход к оптическим волноводным структурам позволит еще на один-два порядка уменьшить управляющую мощность.

Все приведенные в таблице характеристики являются вполне реальными для современного уровня развития акустооптики. Хорошо освоен диапазон акустических частот 50—300 МГц. Здесь существуют широкополосные и эффективные пьезопреобразователи с потерями преобразования менее 3 дБ [2]. Имеется также достаточно широкий выбор акустооптических кристаллов большого размера и хорошего оптического качества.

Среди приведенных в таблице материалов наибольший интерес представляет парателлурит TeO₃. Он негигроскопичен, прозрачен во всем видимом и ближнем инфракрасном диапазоне длин волн света (от 0,35 до 5 мкм), отличается очень высоким значением акустооптического качества M . Чрезвычайно низкая скорость звука в парателлурите является благоприятным обстоятельством, позволяющим обеспечить ТВ скорость развертки ($t=64 \text{ мкс}$) при сравнительно небольших апертурах ячейки ($A=3,9 \text{ см}$). Расчет для этого случая дает величины, несколько отличающиеся от приведенных в таблице: $f_0=51 \text{ МГц}$, $N=1040$, $P_a=1,4 \text{ мВт}/10\%$. Средняя потребляемая мощность равна всего лишь 1,3 мкВт/10%.

Особенности работы акустооптического преобразователя

Исследование акустооптических устройств строчной развертки изображений находится сейчас на самом началь-

ном этапе. Поэтому не представляется возможным обсудить в полной мере все достоинства и недостатки таких устройств в их сравнении с другими известными системами, осуществляющими преобразование свет — сигнал.

Говоря о достоинствах рассматриваемого анализирующего устройства, надо в первую очередь отметить простоту его конструкции и технологий изготовления, устойчивость к изменению параметров внешней среды. Оно способно работать в широком интервале температур и давлений, в вакууме и химически активных средах. Устройство имеет сравнительно небольшие размеры (возможно также интегрально-оптическое исполнение) и не требует больших управляющих мощностей. Импеданс пьезопреобразователя составляет десятки Ом, поэтому управляющие напряжения не превышают 1 В. Для возбуждения преобразователя можно использовать маломощные транзисторные схемы. Поскольку прозрачность анализирующего устройства определяется величиной управляющей мощности, это дает возможность электрического управления чувствительностью преобразователя, что также является достоинством рассматриваемого устройства.

Основным недостатком акустооптической системы развертки изображений является отсутствие эффекта накопления заряда: снимаемый с фотоприемника видеосигнал определяется мгновенным значением интенсивности света в области локализации цуга. Но зато в этой системе функции развертки изображения и регистрации светового излучения полностью разделены. Поэтому имеется возможность применения наилучших из существующих фотоприемников и компенсаций этим потери чувствительности.

Акустооптические устройства способны работать не только в видимой, но и в инфракрасной области спектра (до 5—10 мкм).

Диапазон регистрируемых длин волн света $\Delta\lambda$ определяется не только областью прозрачности материала ячейки, но также специфическими особенностями акустооптического взаимодействия, обусловленными зависимостью угла Брэгга θ_B от длины волны излучения λ . Оценки показывают, что при фиксированном угле падения света на ячейку $\Delta\lambda/\lambda = 2/aH$. В оптимальном режиме работы $a=2$, поэтому $\Delta\lambda/\lambda = 1/H$. Таким образом, относительная ширина спектра, пропускаемого анализирующим устройством, зависит от количества длин волн ультразвука в цуге. Например, при $H=2$, $\lambda=0,6$ мкм область пропускания простирается от 0,45 до 0,75 мкм, т. е. захватывает практически весь видимый диапазон.

Таким образом, при $a=2$ акустооптическое анализирующее устройство позволяет осуществлять развертку черно-белых изображений. При $a \gg 1$ ширина спектра пропускания становится узкой. Форма спектральной характеристики при этом близка к форме \sin^2 -импульса и с достаточно высокой точностью может быть рассчитана, а положение максимума пропускания зависит от частоты f_0 звуковой несущей. В этом режиме акустооптическое устройство может быть использовано для развертки цветных изображений. При этом анализ будет осуществляться одной ячейкой, в которой следует возбудить три звуковых импульса с частотами f_{0R} , f_{0G} , f_{0B} . Выбор частот диктуется выбором опорных цветов. Поскольку направления дифракции для частот f_{0R} , f_{0G} , f_{0B} различны, их селекция на фотоприемниках не вызывает трудностей.

Отличительной особенностью акустооптического преобразователя, которая выделяет его среди других типов

развертывающих устройств, является управляемость практически по всем параметрам. Управляя мощностью, можно в широких пределах (от нуля до максимума) изменять чувствительность как общую, так и по отдельным каналам (в цветном варианте). Последнее позволяет одновременно с регулировкой чувствительности осуществлять цветокоррекцию. Изменяя частоту несущих f_{0R} , f_{0G} , f_{0B} , можно управлять положением опорных цветов, а варьируя длительностью звуковых импульсов (параметр a), — выбирать требуемую ширину $\Delta\lambda$ цветodelения.

Время перехода устройства на новый режим работы со-впадает с длительностью строки. Все перечисленные операции могут быть автоматизированы, что открывает широкие возможности для осуществления адаптивного приема.

Акустооптические устройства позволяют также осуществлять и кадровую развертку изображений. Но для кадровой развертки из-за ее большой длительности удобнее использовать другой принцип сканирования изображения — путем изменения по пилообразному закону ча-стоты ультразвуковой волны [8].

Выводы

1. Акустооптический преобразователь свет — сигнал позволяет осуществлять развертку изображений с параметрами, удовлетворяющими требованиям ТВ стандарта.

2. Устройство позволяет осуществлять плавную перестройку характеристик преобразователя по следующим параметрам: общей чувствительности, чувствительности по отдельным R , G , B каналам, положению опорных цветов, ширине интервала цветodelения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Парыгин В. Н., Чирков Л. Е. Модуляция и сканирование световых пучков. — В кн.: Справочник по лазерам. М., «Сов. радио», 1978, т. 2, гл. 35.

2. Магдич Л. Н., Молчанов В. Я. Акустооптические устройства и их применение. М., «Сов. радио», 1978.

3. Балакши В. И., Манешин Н. К., Мустель Е. Р., Парыгин В. Н. Оптико-акустический дефлектор с большой разрешающей способностью. — «Радиотехника и электроника», 1970, т. 15, № 1, с. 2350—2360.

4. Бенедичук И. В., Обозненко Ю. Л., Смирнов Е. И., Чирков Л. Е. Акустооптическое телевизионное воспроизведение изображений. — «Техника кино и телевидения», 1978, № 6, с. 3—10.

5. Голод И. С., Косарский Ю. С., Шурбелеев П. А. Акустооптический модулятор света. — «Техника кино и телевидения», 1979, № 5, с. 56—60.

6. Aliprati A., Palma A., Palmiergi L., Socino G. Image scanning through the acousto-optical effect produced by acoustic surface waves. — «Appl. Phys. Lett.», 1975, 26, N 7, p. 357—360.

7. Балакши В. И., Парыгин В. Н. Акустооптическое считывание изображений. — «Радиотехника и электроника», 1979, т. 24, № 8, с. 1621—1629.

8. Балакши В. И., Галанова И. Ю., Парыгин В. Н. Сканирование изображений. — «Квантовая электроника», 1979, т. 6, № 5, с. 965—971.

Принципы построения генераторов ТВ измерительных сигналов

М. И. Кривошеев, В. П. Дворкович,
Ю. А. Медведев, В. Ж. Коломенский

Совершенствование средств ТВ вещания, высокие требования к качеству передачи полного цветового ТВ сигнала по ТВ каналу радиорелейных, кабельных и космических линий связи, аппаратно-студийных комплексов ТВ центров, передающих и ретрансляционных станций и др. вызывают необходимость совершенствования метрологических характеристик ТВ измерительных приборов, автоматизации процессов контроля и измерений качественных показателей ТВ канала.

При этом особое внимание уделяется вопросам совершенствования датчиков ТВ измерительной информации, унификации и точности формирования измерительных сигналов, используемых для периодических измерений и настройки средств ТВ вещания и для измерений и контроля непосредственно в процессе передачи программ. Весьма жесткие требования к качеству передачи измерительных сигналов в ТВ канале вызывают необходимость создания датчиков прецизионных сигналов и соответствующей весьма сложной аппаратуры метрологического обеспечения при их производстве.

В таблице приведены допуски на величины измеряемых основных параметров или качественных показателей ТВ канала гипотетической эталонной линии и его одного участка в соответствии с Рекомендацией МККР № 567 [1], а также различных участков сети распределения ТВ программ в соответствии с требованиями стандартов [2, 3, 4].

На основании этих данных в таблице также приводятся требования к форме измерительных сигналов на выходе соответствующего генератора (с учетом требований метрологии).

Международные организации МККР и ОИРТ регламентируют форму элементов измерительных сигналов, используемых при измерении параметров и качественных показателей, а также допуски на их искажения [1, 5, 6, 7]. На рис. 1, а приведены формы основных элементов ТВ измерительных сигналов и их важнейшие параметры. Измерительный сигнал *A* (рис. 1, а), содержащий равнокважные прямоугольные импульсы частоты следования 50 Гц, простробированные гасящими импульсами и сложенные с гасящими и синхронизирующими импульсами, служит для измерения искажений ТВ канала в области больших времен.

Для измерений и контроля переходных характеристик в областях средних и малых времен служат прямоугольные импульсы *B2* и *B3* с длительностью фронтов и спадов, равной *T* или *2T* ($T = \frac{1}{2f_{\text{гр}}}$, $f_{\text{гр}}$ — граничная частота ТВ канала), и длительностью соответственно 10 и 24 мкс, а также синусквадратичные импульсы с длительностью *T* или *2T* (рис. 1, б, в, г). Прямоугольные импульсы (*B4* и *B5*) используются также в качестве вспомогательных сигналов, применяемых для изменения постоянной составляющей измерительных сигналов, а также для изменения уровня, на котором располагаются другие элементы измерительных сигналов (рис. 1, д, е).

Для измерения различия усиления и расхождения во времени сигналов яркости и цветности служат так называемые сложные синусквадратичные импульсы *F* длительностью 2 или 1 мкс, содержащие синусквадратичные импульсы и промодулированную ими цветовую поднесущую частоты 4,433618175 МГц (рис. 1, ж). Сигнал для измерения АЧХ содержит шесть пакетов синусоидальных колебаний *C2*, расположенных на пьедестале *B5*, и опорный сигнал *C1* с двумя отсчетными уровнями, соответствующими экстремумам сигналов *C2* (рис. 1, з).

Для измерения и настройки АЧХ используется сигнал катающейся частоты, форма которого в интервалах полей и строк соответственно приведена на рис. 1, и, к. Диапазон изменения катающейся частоты 0,5—8,5 МГц, во время передачи частотных отметок, кратных 1 МГц, размах сигнала *C1* между двумя отсчетными уровнями уменьшается на 3 дБ.

Пятиступенчатый сигнал *D1* (рис. 1, к) и пилообразный сигнал с насадкой частоты 1,2 МГц (рис. 1, м) используются для измерения нелинейных искажений сигнала яркости.

Дифференциальное усиление и дифференциальная фаза измеряются либо с помощью пилообразного сигнала с насадкой цветовой поднесущей (рис. 1, м), либо с помощью пятиступенчатого сигнала с насадкой цветовой поднесущей *D2* (рис. 1, к).

При измерении дифференциальной фазы в качестве опорного сигнала часто используют пакеты синусоидальных колебаний цветовой поднесущей *E*, *E1* (рис. 1, о, п).

Нелинейные искажения сигнала цветности и влияние сигнала цветности на сигнал яркости измеряются с помощью трехуровневого сигнала цветовой поднесущей *G2* (рис. 1, р). Сигнал *G2* (или *G1*, на рис. 1, р показано штриховой линией) совместно с прямоугольными импульсами *B2* иногда используется для измерения различия усиления сигналов яркости и цветности. Для измерения отношения сигнала к флюктуационной помехе методом разделения спектров используют синусоидальные колебания строчной частоты с синхронизирующими импульсами (рис. 1, с).

Измерение переходных характеристик ТВ передающих станций осуществляют с помощью последовательности прямоугольных импульсов частоты следования 250 кГц (рис. 1, т).

Для профилактических измерений и контроля ТВ канала в процессе передачи зачастую используются различные сочетания элементов измерительных сигналов.

На рис. 2 показано сочетание элементов измерительных сигналов, используемое в качестве испытательных строк, вводимых в интервал гасящих импульсов полей в строках 17, 18, 330 и 331 или 20, 21, 333 и 334. На этом же рисунке в строках 16 или 19 изображены четыре импульса опознавания пункта введения испытательных строк, длительность которых может изменяться от 1 до 10 мкс дискретно через 1 мкс. При этом обеспечивается возможность опознавания до 10 000 пунктов.

На рис. 3 приведены периодические измерительные сигналы, с помощью которых могут быть измерены линейные (рис. 3, а) и нелинейные (рис. 3, б, в) искажения ТВ сигналов в каналах передачи полного цветового ТВ сигнала. Для измерения нелинейных искажений при изменении постоянной составляющей в измерительных сигналах рис. 3, б, в в трех строках из четырех сигнал яркости может соответствовать уровням черного, серого или белого.

По принципу использования генераторы ТВ измерительных сигналов можно разделить на три вида: датчики периодических измерительных сигналов (например, ранее выпускавшийся отечественной промышленностью генератор Г6-8, генераторы TF2905/8, TF2909 фирм Marconi, приборы PM5572... 74 фирмы Philips, генератор SPF фирмы Rohde & Schwarz, генератор TC V4625 фирмы Thomson-CSF и др.), устройства формирования и введения сигналов испытательных строк (например, выпускавшее ранее в СССР устройство К2-27, прибор 147A фирмы Tektronics, комплект SPEF и SPZF фирм Rohde & Schwarz, генератор TF2913 фирм Marconi и др.) и генераторы, в ко-

Измеряемый параметр или качественный показатель	Допуски на величину измеряемого параметра или качественного показателя					Измерительный сигнал	Допуски на искажение измерительного сигнала	
	для гипотетической эталонной линии 2500 км	для участка гипотетической эталонной линии 2500 км	для аппаратно-стабильного комплекса в соответствии с ГОСТом 19871-74	для магистрального канала изображения в соответствии с ГОСТом 19463-74	для канала изображения радиопередатчика в соответствии с ГОСТом 20632-75			
	в соответствии с Рекомендацией МККР № 567							
1. Изменение размаха сигнала	±0,5 дБ	±0,3 дБ	±3%	±0,5 дБ	±2,5%	Импульсы прямоугольной формы В2 или В3	±1%	
2. Искажения в области больших времен	±6%	±2%	±2%	±6%	±1,5%	Равноскалярные импульсы частоты полей А	±0,5%	
3. Искажения в области средних времен	±3%	±1,73%	±1%	±3%	±1%	Импульсы прямоугольной формы В3	±0,5%	
4. Искажения малых времен								
4.1. Выброс на переходной характеристики	—	—	±5%	±15%	±12%	Импульсы прямоугольной формы	±1%	
4.2. Относительное изменение размаха синус квадратичных импульсов	±12%	—	±6%	±13% —10%	—	Импульсы синусквадратичной формы В1 и импульсы прямоугольной формы В2 и В3	±1%	
4.3. Изменение длительности синус квадратичных импульсов	—	—	12 нс	—	—	Импульсы синусквадратичной формы В1	±6 нс	
5. Различие усиления сигналов яркости и цветности	±10%	±6%	±0,5 дБ	±1 дБ	±1 дБ	Импульс прямоугольной формы В2 и пакет цветовой поднесущей G1 (G2) или сложный синусквадратичный импульс F	±1%	
6. Расхождение во времени сигналов яркости и цветности	±100 нс	±60 нс	±50 нс	±100 нс	±50 нс	Сложный синусквадратичный импульс F	±10 нс	
7. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (до частоты 5 МГц)	±1 дБ	±0,48 дБ	±10%	±0,7 дБ на частоте 1,2 МГц, +1,2 —1 дБ на частоте 4,8 МГц, +1,4 —2,5 дБ на частоте 6 МГц	+6% —11% (до частоты) 5 МГц	—	Серии синусоидальных колебаний С2 или сигнал качающейся частоты	±2%
8. Нелинейность сигнала яркости	5%	2,4%	8%	15%	15%	Ступенчатый сигнал Д1 или пилообразный сигнал с насадкой 1,2 МГц	1%	
9. Нелинейность сигнала цветности	4% (при передаче сигналов NTSC) ±10%	—	—	—	—	Трехуровневый сигнал цветовой поднесущей G2	2%	
10. Дифференциальное усиление	—	—	—	15%	10%	Ступенчатый сигнал с цветовой поднесущей Д2 или пилообразный сигнал с цветовой поднесущей	±1%	

Продолжение

Измеряемый параметр или качественный показатель	Допуски на величину измеряемого параметра или качественного показателя				Измерительный сигнал	Допуски на искажение измерительного сигнала	
	для гипотетической эталонной линии 2500 км	для участка гипотетической эталонной линии 2500 км	для аппаратурно-стационарного комплекса в соответствии с ГОСТом 19871—74	для магистрального канала изображения в соответствии с ГОСТом 19463—74			
	в соответствии с Рекомендацией МККР № 567			для канала изображения радиопередатчика в соответствии с ГОСТом 20532—75			
11. Дифференциальная фаза	±5°	±3°	—	±5°	±5°	То же	±0,5°
12. Влияние сигнала цветности на сигнал яркости	±3%	±1,73%	—	—	—	Цветовая поднесущая G1 (G2) на постоянном уровне яркости	±1%
13. Отношение сигнала к взвешенной флуктуационной помехе в канале яркости	53 дБ	57 дБ	40 дБ (невзвешенное значение)	57 дБ	—	—	более 70 дБ на выходе генератора
14. Отношение сигнала к фоновой помехе	43 дБ	47 дБ	46 дБ	35 дБ	—	—	более 70 дБ на выходе генератора

торых совмещены функции формирования периодических измерительных сигналов и сигналов испытательных строк.

Примером прибора, в котором совмещены указанные функции, является новый генератор ТВ измерительных сигналов Г6-30.

В этом случае в процессе периодических измерений и настройки ТВ оборудования имеется возможность в интервалах гасящих импульсов полей вводить испытательные строки, что позволяет одновременно использовать приборы, предназначенные для контроля в процессе передачи ТВ программ. Такой режим обеспечивает имитацию реальных условий работы оборудования, проверку влияния изменения постоянной составляющей ТВ сигнала на искажения переходной, амплитудно-частотной и других характеристик, оперативную проверку влияния регулировки одних качественных показателей на другие, возможность реализации адаптивного принципа настройки ТВ канала путем оперативного изменения программы измерений, проверку степени соответствия показаний измерительных и контрольных приборов.

По принципу построения генераторы ТВ измерительных сигналов можно разделить на приборы, использующие для формирования каждого из измерительных сигналов отдельных датчиков [8], и приборы, содержащие формирователи отдельных компонент измерительных сигналов, запуск которых осуществляется импульсами их местоположения в составе полного измерительного сигнала [9, 10, 11]. В последнем случае в зависимости от вида формируемого сигнала осуществляется изменение структуры генератора, что приводит к уменьшению числа элементов, необходимых для реализации, и к повышению надежности в эксплуатации. Организация структуры генератора осуществляется при этом с помощью специальных цифровых программирующих блоков, определяющих форму полного измерительного сигнала. Построение генератора по указанной структуре позволяет его использовать одновременно и в качестве датчика периодических измерительных сигналов и в качестве формирователя сигналов испытательных строк.

Введение в полный цветовой ТВ сигнал испытательных строк и гашение интервалов гасящего импульса полей мо-

жет осуществляться одновременно [9] или последовательно [10, 11].

Вариант последовательного гашения интервалов и введения измерительных сигналов позволяет обеспечить вычеркивание любых строчных интервалов в области возможного местоположения испытательных строк в зависимости от места использования генератора в ТВ канале.

Приведенные выше соображения положены в основу построения генератора ТВ измерительных сигналов Г6-30, структурная схема которого приведена на рис. 4. Внешний вид этого прибора изображен на рис. 5.

Генератор обеспечивает формирование восьми периодических сигналов:

сигнала *A* (рис. 1, *a*);

сигнала для измерения линейных искажений (рис. 3, *a*);

сигнала для измерения нелинейных искажений (рис. 3, *b*);

пилообразного сигнала (рис. 1, *m*), передаваемого с пропуском трех строк, в которые может вводиться сигнал, соответствующий уровню черного или белого;

сигнала шести частот (рис. 1, *z*);

сигнала качающейся частоты (рис. 1, *u*, *k*);

синусоидального сигнала строчной частоты (рис. 1, *c*);

сигнала для измерения переходных характеристик передающих станций (рис. 1, *m*).

При этом измерительные сигналы могут содержать полный сигнал синхронизации или лишь строчные синхронизирующие и гасящие импульсы, которые могут плавно регулироваться в пределах от 0 до 0,6 В (с фиксацией 0,3 В) и от 0 до 1 В (с фиксацией 0 В).

При наличии полного сигнала синхронизации в интервалах строк 7—15 и 320—328 вводятся упрощенные сигналы цветовой синхронизации в виде серий синусоидальных колебаний 4,76 и 3,9 МГц, передаваемых в двух смежных строках.

Размахи собственных измерительных сигналов могут изменяться дискретно через 1 дБ с помощью аттенюатора в пределах от +6 дБ до —17 дБ относительно их номинальных величин, указанных на рис. 1.

В составе измерительных сигналов могут передаваться сигналы испытательных строк (см. рис. 2, *a*, *b*). Для умень-

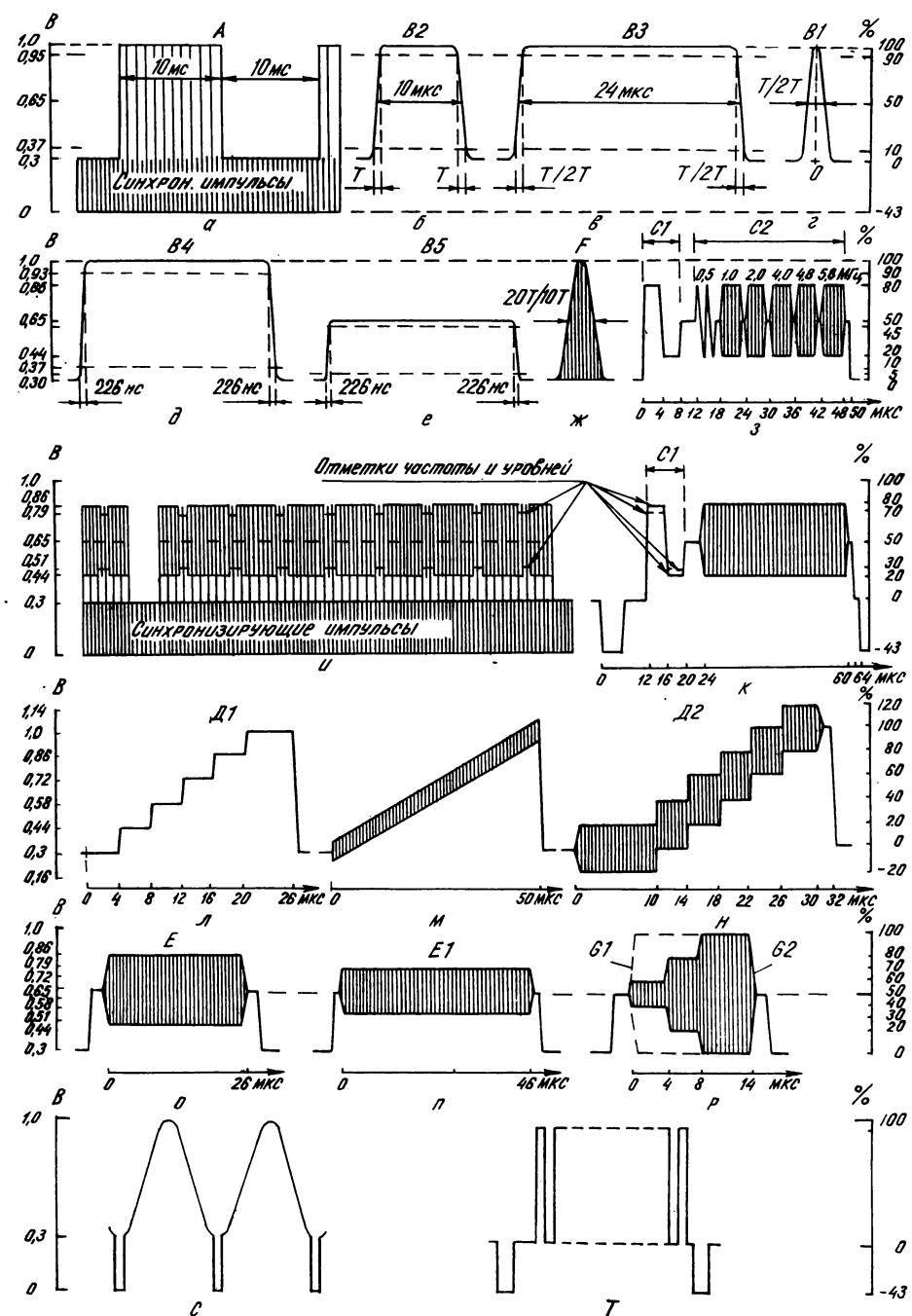


Рис. 1

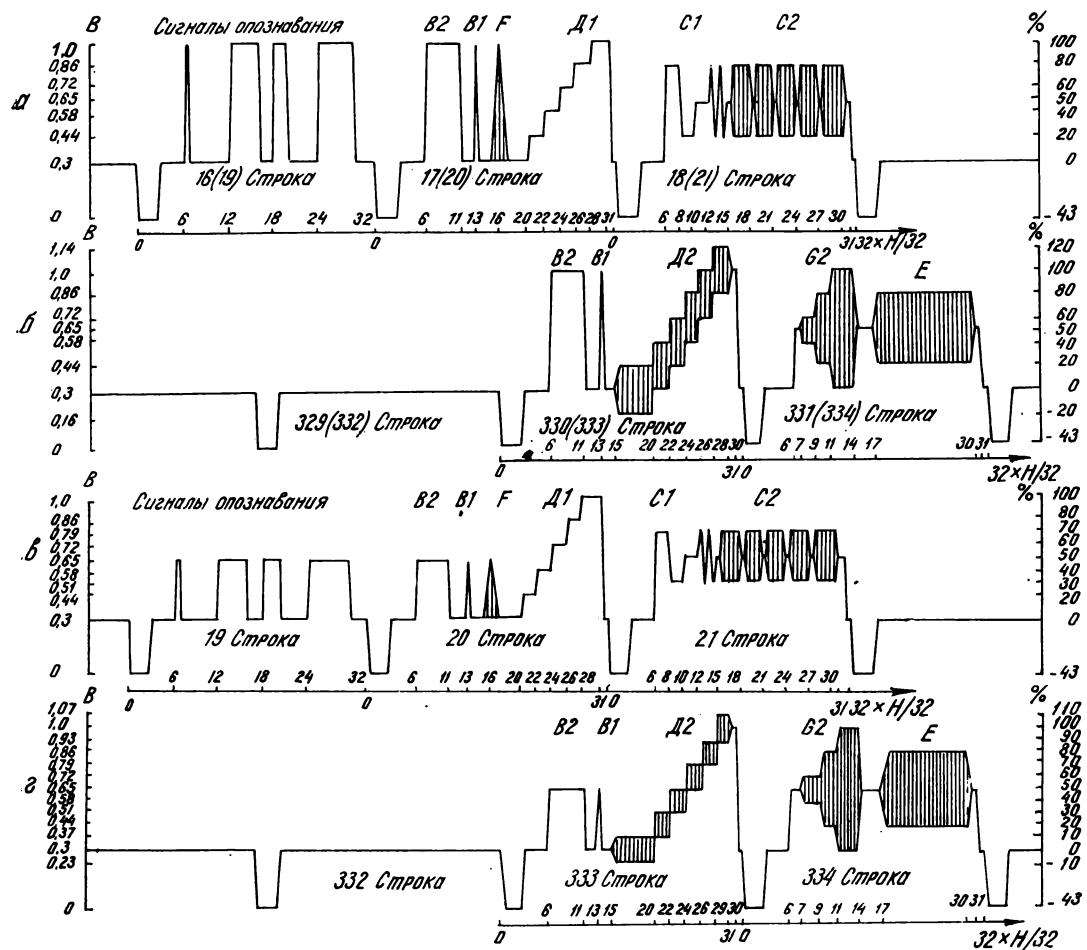


Рис. 2

шения влияния квадратурных искажений при измерении качественных показателей ТВ передающих станций с использованием линейного демодулятора, размахи некоторых элементов испытательных строк могут быть изменены, как показано на рис. 2, в, г.

Указанные сигналы испытательных строк могут вводиться во внешний полный цветовой ТВ сигнал в строки 17, 18, 330 и 331 или 20, 21, 333 и 334. При этом может осуществляться необходимое гашение интервалов 16–22 и 329–335 строк. Сигналы опознавания пункта формирования сигналов испытательных строк могут вводиться в строки 16 или 19. Гашение интервалов 22 и 335 строк используется для обеспечения возможности измерения флюктуационных помех отдельных участков ТВ канала. В состав структурной схемы генератора входят четыре основных блока: блок синхрогенератора (БСГ), блок генераторов сигналов (БГС), аттенюатор измерительных сигналов (АТ) и блок введения (БВС).

Работой генератора управляет блок синхрогенератора (БСГ) путем подачи на генераторы сигналов в требуемые моменты времени импульсов, длительности которых равны длительностям соответствующих элементов измерительных сигналов.

Полностью сформированные измерительные сигналы, создаваемые блоком генераторов сигналов (БГС), посту-

пают через аттенюатор (АТ) на блок введения строк (БВС), где складываются с сигналом синхронизации, поступающим непосредственно из блока БГС, или с внешним полным цветовым ТВ сигналом, в интервалах гасящих импульсов полей которого вводятся сигналы испытательных строк.

Блок синхрогенератора предназначен для формирования всех временных интервалов, определяющих длительности и местоположение элементов измерительных сигналов, подстройки генератора по внешнему сигналу, определения места введения сигналов испытательных строк и опознавания, генерации импульсов синхронизации осциллографа.

В режиме внешней синхронизации полный цветовой ТВ сигнал с блока БВС или внешний сигнал синхронизации подается на синхроселектор ССЛ, предназначенный для выделения из ТВ сигнала импульсов синхронизации, подстройки через фазовый детектор ФД и интегратор ИНТ задающего генератора ЗГ и обеспечения синхронизации полей собственно синхрогенератора СГН.

Сигналы с выходов ССЛ и результаты сравнения частоты и фазы сигналов ССЛ и СГН в схеме ФД используются для индикации срыва синхронизации в схеме ИС, импульсы с выхода которой обеспечивают в случае неправильной работы генератора автоматическое переключение БВС в режим обхода. Задающий генератор ЗГ выполнен в виде

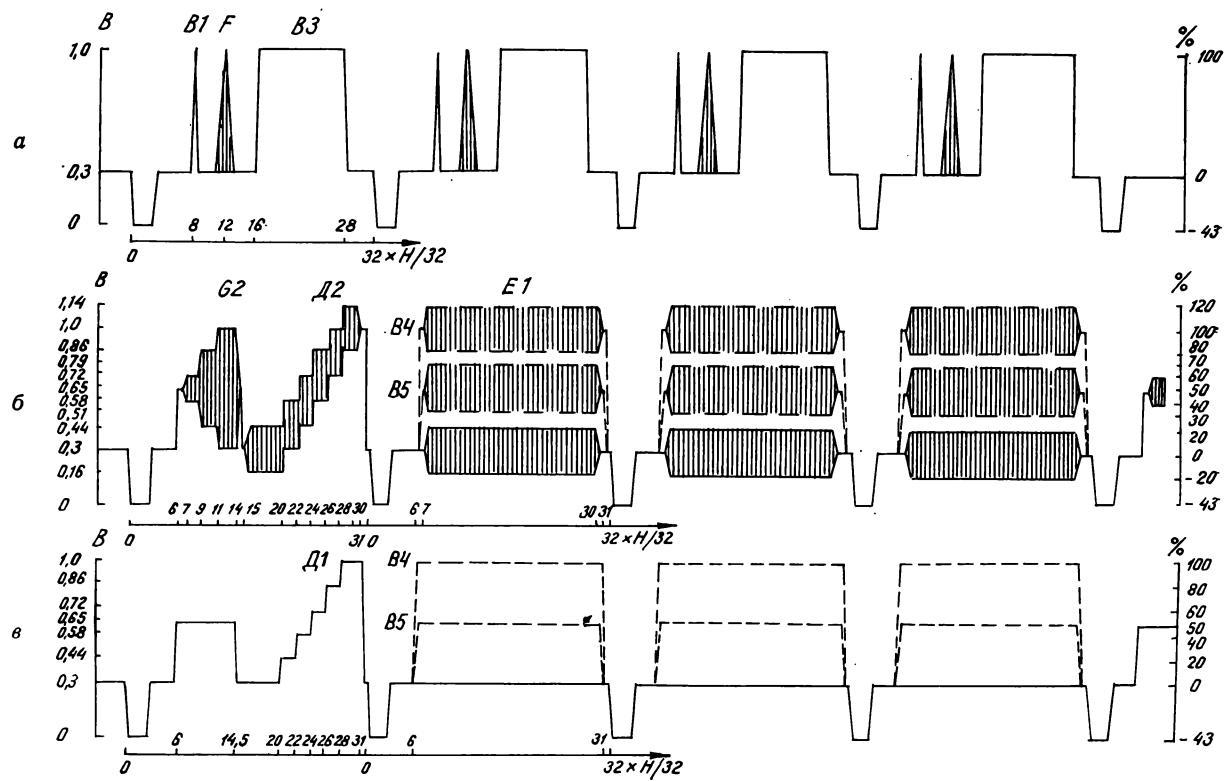


Рис. 3

регулируемого генератора частоты 8 МГц и трехразрядного делителя частоты. При этом на выходе ЗГ формируются равносекважные импульсы частоты следования 1 МГц. Интегратор ИНТ, меняя напряжение на варикапе, управляет частотой задающего генератора. Цепь обратной связи автолестовки частоты замыкается через делитель на 64, расположенный в СГН. Такое построение блока синхрогенератора обеспечивает стабильность положения элементов измерительных сигналов в составе выходных сигналов генератора с точностью ± 25 нс относительно их名义ального местоположения при наличии значительного уровня помех во входном ТВ сигнале (с эффективным напряжением до 35 мВ).

Счетчик вариантов обеспечивает переключение формы сигнала для измерения нелинейных искажений (см. рис. 3, б, в) в режимах с различными уровнями постоянной составляющей в трех пропущенных строках, соответствующими уровням черного и белого.

Распределитель строк РСТ используется для определения строк, в которых производится гашение и введение сигналов испытательных строк, а также обеспечивает формирование импульсов управления формирователем упрощенных сигналов цветовой синхронизации СЕКАМ.

Распределители интервалов РИ-1, РИ-2 и синхронизатор СХР формируют импульсы управления генераторами элементов измерительных сигналов, расположенными в блоке генераторов сигналов БГС. Запуск схем РИ-1, РИ-2 и СХР осуществляется импульсами распределителей строк РСТ и сигналов РСГ. Схема РИ-1 обеспечивает формирование импульсов управления формирователями прямоугольных измерительных сигналов: импульсов опорного белого B_2 и B_3 , строчных прямоугольных импульсов в

сигнале A , вспомогательных импульсов B_4 и B_5 , опорного сигнале C_1 , пьедестала в сигналах качающейся частоты и пакетов синусоидальных колебаний C_2 , пятиступенчатого сигнала D_1 (см. рис. 1), импульсов уровня серого или белого в пропущенных строках, прямоугольных импульсов частоты следования 250 кГц и др.

Кроме того, РИ-1 формирует импульсы управления метками частот в сигнале качающейся частоты.

Распределитель интервалов РИ-2 формирует импульсы управления генераторами пакетов синусоидальных колебаний C_2 (рис. 1, з), стробированием сигнала качающейся частоты в строчных интервалах и интервалах передачи гасящих импульсов полей (рис. 1, и, к), генераторами пилообразных сигналов (рис. 1, м) и сигналов строчной частоты (рис. 1, с), а также формирователями пакетов цветовой поднесущей (E , E_1 , G_2).

В схеме СХР формируются импульсы запуска синусоидальных импульсов B_1 (длительностью T или $2T$) и импульсов F (длительностью $10T$ или $20T$). Кроме того, синхронизатор обеспечивает формирование импульсов синхронизации осциллографа, позволяющих обеспечить наблюдение любого участка измерительных сигналов и сигналов испытательных строк.

Генератор сигналов опознавания (ГСО) предназначен для формирования импульсов, соответствующих интервалам передачи сигналов опознавания источника сигналов испытательных строк (см. рис. 2). Для изменения кодов опознавания используется специальный шифратор, расположенный на задней панели генератора и обеспечивающий управление схемой ГСО. Сформированные ГСО импульсы поступают на распределитель интервалов РИ-1, в котором суммируются с соответствующими импульсами управле-

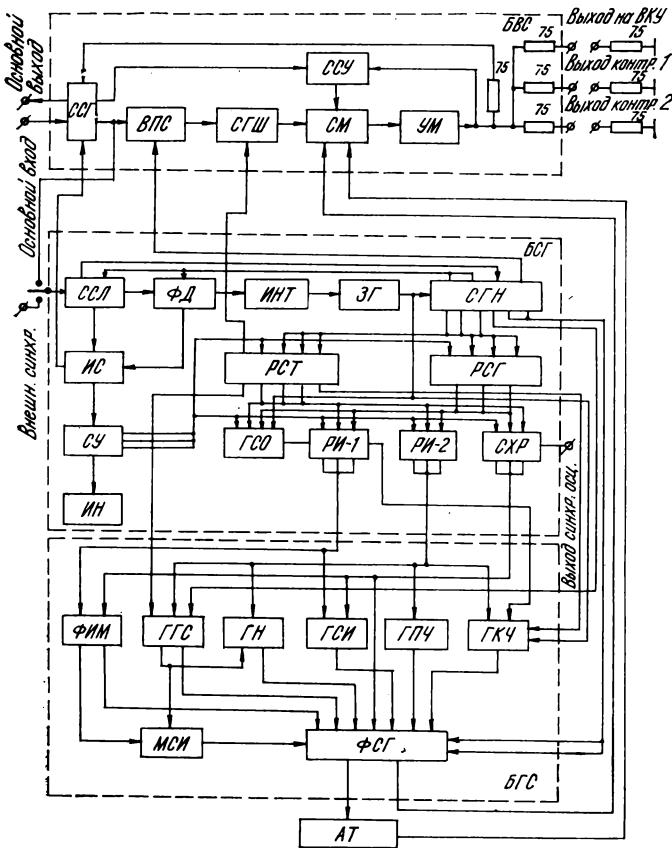


Рис. 4

ния датчиков прямоугольных элементов измерительных сигналов.

Схема управления СУ используется для формирования сигналов управления режимами работы генератора и их индикации, которая осуществляется на индикаторном табло ИН.

По сигналам с индикатора срыва синхронизации ИС схема СУ формирует сигналы коммутации генератора в режим обхода. При этом основной вход генератора с помощью схемы согласования ССИ, расположенной в блоке введение строк БВС, соединяется непосредственно с его основным выходом. Управление режимами работы генератора осуществляется путем подачи сигналов СУ на схемы РСТ, РСГ, ГСО, РИ-1, РИ-2 и СХР.

Импульсы, формируемые в распределителях РИ-1 и РИ-2 и синхронизаторе СХР, используются для запуска соответствующих генераторов элементов измерительных сигналов, расположенных в блоке БГС, в состав которого входит формирователь импульсов ФИМ, генераторы гармонических сигналов ГГС, насадок ГН, синусквадратичных импульсов ГСИ, пакетов синусоидальных колебаний шести дискретных частот ГПЧ, сигналов качающейся частоты ГКЧ, модулятор синусквадратичных импульсов МСИ и формирователь измерительных сигналов ФСГ.

Схема ФИМ предназначена для формирования прямоугольных или ступенчатых импульсов, длительности фронтов и срезов которых должны быть равными 226 мс, и синусквадратичных импульсов с длительностью 1 мкс (10T).

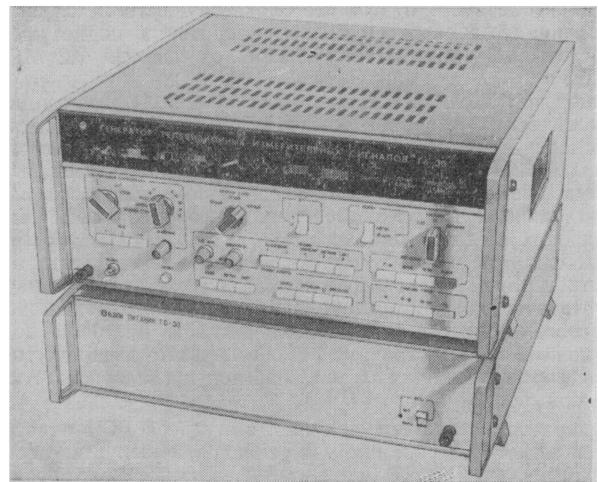


Рис. 5

и 2 мкс (20T), отсчитываемой на уровне их половины размаха.

Для обеспечения высокой точности формирования прямоугольных или ступенчатых импульсов их формирование осуществляется с помощью параллельного цифро-аналогового преобразователя, выполненного на шести токовых ключах и суммирующей матрице. Формирование фронтов и срезов этих сигналов осуществляется цепью, модуль коэффициента передачи которой имеет первый нуль на частоте 4,43 МГц.

Формирование синусквадратичных 10T/20T импульсов осуществляется методом фильтрации их спектра из прямоугольных импульсов соответствующей длительности. Фильтры, обеспечивающие формирование этих сигналов, имеют общий выход, на котором выделяется тот или иной сигнал в зависимости от того, на какой из фильтров подается управляющий прямоугольный импульс.

Синусквадратичные 10T/20T импульсы поступают на модулятор МСИ, в котором методом импульсной модуляции цветовой поднесущей, поступающей с ГГС, и выделения необходимых спектральных составляющих формируется элемент F. Использование указанного метода позволяет упростить схему и обеспечить высокую точность формирования элемента F.

Генератор гармонических сигналов ГГС используется для формирования сигнала цветовой поднесущей 4,43361875 МГц (± 10 Гц) или синхронной и синфазной с частотой строк частоты 4,3 МГц (которая может использоваться вместо цветовой поднесущей для обеспечения записи измерительных сигналов на ленте самописца), упрощенных сигналов цветовой синхронизации (ССС), а также синусоидальной насадки частоты 1,2 МГц. Для формирования цветовой поднесущей используется кварцевый термостабилизированный генератор.

СЦС, а также сигналы частот 4,3 МГц и 1,2 МГц формируются генераторами, работающими в режиме ударного возбуждения, переходящем в автоколебательный режим. Для формирования неискаженной последовательности синусоидальных колебаний в генераторах осуществляется принудительная установка начальных условий возбуждения. Управление генераторами СЦС осуществляется импульсами схемы РСТ, генератором частоты 4,3 МГц импульсами синхрогенератора СГН, а генератором частоты 1,2 МГц импульсами распределителя РИ-2. Коммутация работы генераторов поднесущей и частоты 4,3 МГц осуществляется путем включения питания на соответст-

вующий генератор. В этом же блоке осуществляется суммирование выходных сигналов генераторов поднесущей и частоты 4,3 МГц, а также сигналов частоты 1,2 МГц и СЦС.

Генератор насадок ГН предназначен для формирования гармонических сигналов цветовой поднесущей: насадки в сигнале $D2$, опорных сигналов E и $E1$, трехуровневого сигнала $G2$ (см. рис. 1). Создание требуемой формы указанных элементов осуществляется путем использования параллельного цифро-аналогового преобразователя, выполненного на пяти токовых ключах, и суммирующей матрицы, фильтра нижних частот, модуль коэффициента передачи которой имеет первый нуль на частоте 1 МГц, и импульсного модулятора, на выходе которого подключен полосовой фильтр, выделяющий сигналы цветовой поднесущей. Такое построение ГН обеспечивает высокую точность формирования уровней, фронтов и спадов сигналов цветовой поднесущей.

Генератор синусквадратичных импульсов ГСИ используется для формирования синусквадратичных импульсов длительностью T и $2T$ (элемент $B1$), а также прямоугольных импульсов с длительностями фронтов и срезов, определяемых цепями формирования синусквадратичных импульсов (элементы $B2$, $B3$, импульсы опознавания, прямоугольные импульсы частоты следования 250 кГц). ГСИ включает узел задержки, два функционально независимых формирователя синус-квадратичных импульсов, обеспечивающих создание необходимого спектра выходных сигналов из последовательности прямоугольных импульсов соответствующей длительности, и сумматор. Узел задержки обеспечивает формирование элементов, местоположение которых в измерительных сигналах точно соответствует требованиям МККР и ОИРТ.

Генератор пакетов синусоидальных колебаний ГПЧ предназначен для формирования сигнала $C2$ (рис. 1, з). ГПЧ состоит из шести независимых генераторов ударного возбуждения и сумматора. Первые три из них, формирующие пакеты частот 0,5 МГц, 1,0 и 2,0 МГц с малым числом периодов колебаний, устанавливаются в таком режиме, когда коэффициент обратной связи соответствует режиму на грани возбуждения. Генераторы пакетов частот 4,0; 4,8 и 5,8 МГц выполнены аналогично генераторам сигналов цветовой синхронизации, расположенным в схеме ГГС.

Исходный сигнал качающейся частоты формируется классической схемой, расположенной в ГКЧ и состоящей из генераторов опорной и перестраиваемой частот, собранных по идентичной схеме, и смесителя.

Генератор опорной частоты создает синусоидальный сигнал частоты 60 МГц. Изменение частоты перестраиваемого генератора в пределах от 51,5 до 59,5 МГц осуществляется пилообразным сигналом, формируемым путем подачи на соответствующий датчик гасящих импульсов поляр со схемы РСТ. Сигнал качающейся частоты 0,5—8,5 МГц выделяется на нагрузке смесителя, представляющего собой фильтр нижних частот. Для поддержания постоянной амплитуды этого сигнала используются две схемы автоматической регулировки: АРУ вперед, обеспечивающая предварительную регулировку, и АРУ назад.

Формирование импульсов, соответствующих положению меток частот, кратных 1 МГц, осуществляется в смесителе, на который поступают сигналы качающейся частоты и импульсы частоты следования 1 МГц с задающего генератора ЗГ. Эти импульсы далее поступают на распределитель РИ-1, обеспечивающий создание указанных выше меток частот путем изменения уровней опорного сигнала $C1$ (рис. 1, к). В интервале активной части поля измерительного сигнала КЧ при этом создаются 8 меток частот через 2,5 мс при длительности метки 0,2 мс (рис. 1, и).

Сигнал качающейся частоты после автоматических регулировок подается также на ключевой каскад, управляемый импульсами с распределителя РИ-2. На выходе это-

го каскада выделяются последовательности пакетов качающейся частоты, расположенные в активной части строк (рис. 1, к). Использование стробирования непосредственно на выходе схемы ГКЧ позволяет его использовать также для измерения характеристики группового времени задерживания ТВ канала со схемами фиксации постоянных уровней ТВ сигнала.

Формирователь сигналов ФСГ предназначен для создания полного измерительного сигнала (без гасящих и синхронизирующих импульсов), суммы синхронизирующих и гасящих импульсов, а также формирования пилообразных импульсов (рис. 1, м) и синусоидальных колебаний строчной частоты (рис. 1, о).

Формирование синусоидальных колебаний строчной частоты осуществляется путем фильтрации первой гармоники последовательности равноскалярных импульсов, поступающих со схемы РИ-1.

Формирование смеси синхронизирующих и гасящих импульсов осуществляется путем фильтрации суммы соответствующих импульсов, поступающих с синхрогенератора СГН. До суммирования этих сигналов осуществляется раздельная регулировка их размахов.

Полностью сформированная последовательность синхронизирующих и гасящих импульсов поступает на измерительный сумматор СМ, расположенный в блоке БВС.

Суммирование элементов измерительных сигналов в схеме ФСГ осуществляется с помощью специального узла, выполненного в виде пассивного слагателя, включенного на входе усилителя с глубокой отрицательной обратной связью и малым входным сопротивлением. Это обеспечивает развязку входов слагателя и незначительные искажения полного измерительного сигнала, поступающего на измерительный сумматор СМ через измерительный аттенюатор АТ.

Измерительный аттенюатор состоит из пяти групп делителей, собранных по П-образной схеме на прецизионных резисторах. АТ обеспечивает дискретное изменение размаха измерительных сигналов в пределах от +6 дБ до -17 дБ через 1 дБ.

Полностью сформированные в сумматоре СМ блока БВС измерительные сигналы поступают на выходы генератора через усилитель мощности УМ, имеющий весьма малое (десятие доли Ом) выходное сопротивление.

В режиме введения сигналов испытательных строк во внешний полный цветовой ТВ сигнал на измерительный сумматор СМ поступают только сигналы испытательных строк и сигналы опознавания. Входной ТВ сигнал при этом через схему согласования ССГ подается на схему фиксации уровня гашения ВПС, управляемую импульсами с синхрогенератора СГН, и далее через схему гашения СГШ на измерительный сумматор СМ. Последовательноеключение схем ВПС, СГШ и СМ позволяет осуществлять независимое введение сигналов испытательных строк и гашение интервалов, в которые они вводятся.

Для предотвращения изменения потенциала, соответствующего уровню гашения ТВ сигнала, при переключении генератора в режим обхода в состав БВС входит схема установки уровня гашения ТВ сигнала ССУ на выходе генератора равным уровню гашения ТВ сигнала на его входе. Выделенное ССУ постоянное напряжение, равное разности уровней гашения ТВ сигналов на входе и выходе прибора, поступает на дополнительный вход сумматора СМ, обеспечивая тем самым необходимую регулировку. В режиме формирования периодических измерительных сигналов со схемы ССГ на ССУ поступает нулевой потенциал, и эта схема обеспечивает установку уровня гашения измерительных сигналов равным нулевому потенциалу. ССГ кроме обеспечения функции коммутации генератора в режим обхода (принудительно и автоматически при нарушении его работы или выключения питания) осуществляет согласование ТВ канала со входом генератора и его

основным выходом с помощью специального четырехполюсника. При этом затухание несогласованности входа и выходов генератора составляет не менее 34 дБ в диапазоне частот до 6,5 МГц.

Высокие требования к измерительным сигналам в части точности их формы, установки номинальных размахов и их временной стабильности при изменении параметров окружающей среды обеспечиваются применением высокостабильных датчиков импульсов и пассивных формирователей, выполненных на прецизионных элементах. В качестве высокостабильных датчиков импульсов используются переключатели токов на кремниевых высокочастотных транзисторах с генераторами токов в цепях эмиттеров и коллекторов. С точки зрения быстродействия и стабильности параметров эти схемы обладают значительными преимуществами.

Из многочисленных параметров канала передачи полного цветового ТВ сигнала генератора наибольшую сложность в разработке создают высокие требования к дифференциальным искажениям.

Совокупность использованных схемных решений позволила создать прибор Гб-30 со следующими основными параметрами:

нестабильность коэффициента передачи — не менее 1 % (при его номинальной величине, равной 1);
искажение переходных характеристик в областях больших и средних времен — не менее 0,5 %;
неравномерность амплитудно-частотной характеристики в полосе частот до 6,5 МГц — менее 3 %;
нелинейность амплитудной характеристики и дифференциальное усиление — менее 0,5 %;
дифференциальная фаза — менее 0,5°;
отношение сигнала к фоновой и флуктуационной помехам — не менее 70 дБ.

ЛИТЕРАТУРА

1. CCIR. Recommendation 567. Transmission performance of television circuit designed for use in international connections. XIV Plenary Assembly. Kyoto, 1978, XII.

2. Тракты телевизионные вещательные цветного изображения. Каналы изображения аппаратно-студийного ком-

плекса и передвижной телевизионной станции. ГОСТ 19871—74.

3. Тракты телевизионные вещательные передачи изображения. Магистральные каналы изображения радиорелейных и кабельных линий связи. ГОСТ 19463—74.

4. Тракты телевизионные вещательные. Канал изображения радиопередатчиков. ГОСТ 20532—75.

5. CCIR. Recommendation 473-2. Insertion of test signal in the field-blanking interval of monochrome and colour television signals. XIV Plenary Assembly. Kyoto, 1978, XII.

6. ОИРТ. Рекомендация 61-III. Основные параметры контрольных сигналов, вводимых в испытательные строки. Сборник действующих документов ГИ-III ТК ОИРТ, Кинешев, 1976.

7. ОИРТ. Рекомендация 17-III. Формы и допустимые отклонения измерительных сигналов, используемых для периодических измерений при международном обмене программами. Сборник действующих документов ГИ-III ТК ОИРТ, Варшава, 1979.

8. Плаксюк С. Г., Дворкович В. П., Болдинцев Ю. М., Иванова О. А., Мазо М. Г. Принципы построения устройств формирования телевизионных испытательных сигналов. — «Техника кино и телевидения», 1968, № 12, с. 51—57.

9. Кгивошев М. И., Двогкович В. Р. Measurement in television cannals. М., «Мир», 1974.

10. Кривошев М. И., Плаксюк С. Г., Михалевский В. И., Дворкович В. П., Церковнюк Э. А., Жидачевский А. В. Генератор телевизионных испытательных сигналов. Авт. свид. № 330573. — Бюл. «Изобретения...», 1972, № 8.

11. Дворкович В. П., Кривошев М. И., Михалевский В. И., Церковнюк Э. А. Устройство формирования и введения телевизионных сигналов испытательных строк. Авт. свид. № 330574. — Бюл. «Изобретения...», 1972, № 8.

12. Круковский Ю. П., Медведев Ю. А. Блок введение испытательных строк. — «Техника кино и телевидения», 1978, № 5, с. 69—71.

Государственный научно-исследовательский институт радио

ИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОПЫТА

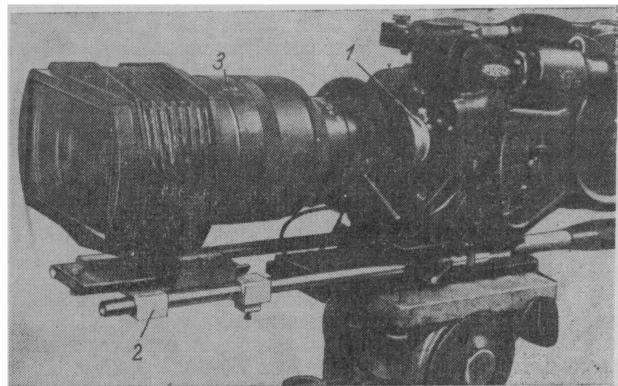
УДК 778.53 Аррифлекс 35БЛ-II

Об укомплектовании киносъемочного аппарата «Аррифлекс 35БЛ-II» вариообъективом 350ПФ19-1А

На киностудии «Азербайджанфильм» эксплуатируется киносъемочный аппарат «Аррифлекс 35БЛ-II», укомплектованный вариообъективом «Кук Варотал» для обычного формата. Чтобы использовать имеющийся киноаппарат «Аррифлекс» для съемок широкоэкраных фильмов, цех съемочной техники должен был приспособить к этому киноаппарату одну из последних моделей вариообъективов — 350ПФ19-1А ($f'=40-120$ мм; 1 : 2,5). Сложность заключалась в том, что диаметр гнезда киноаппарата «Аррифлекс 35БЛ-II» и посадочный диаметр вариообъектива 350ПФ19-1А были почти одинаковы.

Механики по ремонту точной аппаратуры цеха съемочной техники В. А. Шаптала и Р. И. Камачкин изготовили оправу особой конфигурации (см. рисунок), которая позволила установить данный вариообъектив на киноаппарат «Аррифлекс» без изменения посадочного гнезда самого киноаппарата. Большая масса вариообъектива 350ПФ19-1А поддерживалась кронштейном, расположенным на направляющих из комплекта киноаппарата.

Приспособленные к киноаппарату «Аррифлекс 35БЛ-II» вариообъективы 350ПФ19-1А и «Проминар-Нак» ($f'=50-500$ мм), предназначенные для съемок широкоэкраных фильмов, предоставляем кинопраторам большие возможности для работы (указанный вариообъектив «Проминар-



Киноаппарат «Аррифлекс 35БЛ-II» с установленным на нем вариообъективом 350ПФ19-1А:

1 — переходная оправа; 2 — кронштейн; 3 — вариообъектив 350ПФ19-1А

Нак» был ранее приспособлен механиками к киноаппарату «Аррифлекс»).

В настоящее время киноаппаратом «Аррифлекс 35БЛ-II» с установленным на нем вариообъективом 350ПФ19-1А или вариообъективом «Проминар-Нак» выполняется съемка цветных широкоэкраных фильмов.

В. М. Саркисова

Киностудия «Азербайджанфильм»

УДК 778.534.48

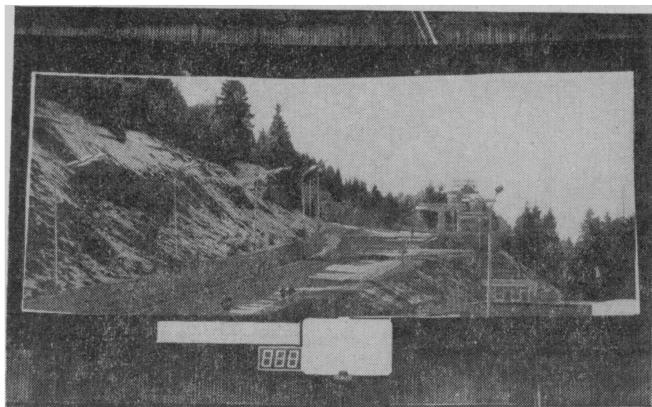
Комплект отображения текущей информации при перезаписи кинофильмов

Коллектив звукоцеха Свердловской киностудии в содружестве со звукооператорами разработал и ввел в эксплуатацию систему предупреждения в виде бегущего светового луча и электронный цифровой счетчик метража фильмов.

Система предупреждения

Система состоит из трех каналов, каждый из которых разделен на две линейки. Отдельная ли-

нейка представляет собой шестнадцатиразрядный регистр, построенный на триггерах в микрэлектронном исполнении, выходы которых через усилители нагружены на лампы накаливания. Время «шага», т. е. время передачи сигнала от одного триггера к другому, составляет 0,1 с, общее время предупреждения — 1,6 с. Для увеличения петли между головкой предупреждения и рабочей головкой воспроизведения на аппаратах 12Д-22 установлены дополнительные ролики.



Отображение текущей информации в процессе перезаписи кинофильмов

Одна из линеек каждого канала предназначена для визуального контроля наличия сигнала, а вторая — для указания его величины. Контроль уровня сигнала предупреждения регулируется в пределах 1—10 % и 70 — 110 %. Два канала табло предупреждения присоединены к выходам 5 и 6 аппаратов воспроизведения, а третий — к искателю на пульте 70К-21.

Табло располагается в плоскости экрана, на обрамлении, рядом с экраном подэкранныго указателя уровня модуляции. Угловой размер табло системы предупреждения составляет 10 — 12°. Сигнал предупреждения свободно охватывается взглядом и создает у звукооператора ощущение уверенности при микшировании звуковых компонентов.

Цифровой счетчик метражи фильмов

Цифровой счетчик метражи фильмов построен на принципе счета удвоенного количества периодов (100 Гц) синхронной сети, вращающей роторы двигателей аппаратов воспроизведения, аппарата записи и кинопроектора комплекса перезаписи. Масштабный делитель «периоды — метры» имеет объем 219 двоичных единиц и обеспечивает удовлетворительную точность счета — приблизительно 0,14 % (22 кадра на 300 м). Индицирующее табло счетчика собрано из крупных светящихся элементов, высота цифры 350 мм. Табло располагается на обрамлении экрана, снизу, рядом с экраном индикатора уровня модуляции. Логическая схема счетчика метражи

дает возможность вести счет без учета длины рабкорда. При появлении первого кадра изображения на экране счетчик индицирует цифру 1. Такая схема позволяет звукооператору проверять правильность протягивания звуковых компонентов, когда часть перезаписываемого фильма начинается с затемнения или проклейки.

Применение счетчика метражи с хорошо читаемыми цифрами и периодом переключения 2190 м/с дает возможность использовать при перезаписи цифровой микшерный паспорт, расписанный по метражу изображения фильма.

* * *

В процессе эксплуатации комплекта было установлено, что размещение индикаторов системы предупреждения, счетчика метражи и индикатора модуляции в одной группе (в нижней центральной части экрана) создает комфортные условия для работы звукооператора во время перезаписи фильмов. Удобство, очевидно, обеспечивается тем, что звукооператору не приходится «метаться» взглядом в поисках индикаторов информации по разным участкам поля зрения, тогда как главный объект внимания звукооператора во время перезаписи — это экран. Удобство, по-видимому, создается еще и тем, что индикаторы, расположенные в одной плоскости с экраном, не требуют частой перестройки (аккомодации) глаза.

По нашему мнению, ЛОМО должно ускорить разработку и изготовление комплектов отображения текущей информации, отвечающих современным требованиям и производственному опыту киностудий. Схемы и описания применяемых устройств могут быть высланы по запросам заинтересованных организаций.

В разработке и освоении комплекта отображения текущей информации принимали участие звукооператоры Р. М. Шумелов, М. Б. Томилова, В. В. Суслов, Е. М. Затуловский, С. В. Урусов. Изготовление и наладка комплекта производились инженерами В. В. Демьяненко и С. И. Недвига.

Ю. Н. Пушкарев

Свердловская киностудия

С точки зрения киномеханика

Техническим проблемам кинематографа посвящено много исследований. То, что вчера было сформулировано в виде идеи, сегодня — привычная реальность, а сегодняшние идеи станут реальностью завтра. Технологические процессы, применяемые на съемочной площадке, в лаборатории, в кинотеатре, постоянно совершенствуются. Кинотеатр — завершающее звено всех творческих и технологических процессов; здесь осуществляется то, ради чего возникло и существует кино — доведение продукции (кинофильма) до потребителя (кинозрителя). Однако, и это неоднократно подчеркивалось многими киноспециалистами, в силу ряда известных причин массовый советский кинозритель видит на экране не «festивальную», т. е. напечатанную с оригинального негатива фильмокопию, а массовую копию, напечатанную с контратипа, и что немаловажно, демонстрируемую преимущественно в обычном кинотеатре. Здесь помимо вопросов, связанных с техническим качеством изображения и фонограммы, кинопленочных материалов, уровнем развития и состоянием кинопроекционной и звуковоспроизводящей аппаратуры и т. п., есть и другие проблемы, как-то отошедшие в специальной литературе на задний план и забытые. А с этими проблемами киномеханик постоянно сталкивается в своей повседневной работе с фильмокопиями. Мне кажется, есть необходимость обсудить эти вопросы.

Рассмотрим технологию демонстрирования фильмокопии на киноустановке.

Подготовленную 300-м часть механик устанавливает в разматыватель, далее заряжает пленку в фильмовый канал, в звукочитающий блок (для 35 и 16 мм) и, наконец, в приемный узел. Для зарядки каждая часть имеет специальный ракорд, структура которого регламентирована соответствующими нормами. В частности, начальный ракорд 35-мм фильма имеет следующие части: защитную; опознавательную; зарядную для проекции; переходную; начало сюжета (начало фонограммы); начало изображения [1]. Кроме того, есть и конечный ракорд, который имеет первый сигнал переключения постов; второй сигнал переключения постов; конец изображения; переходную часть; опознавательную часть; защитную часть [1].

После того как пленка заряжена, проектор готов к работе. Подходит к концу предыдущая часть, киномеханик готовится к переключению постов или, короче, к переходу. По первому сигналу перехода (по первой точке) включается мотор, по второму сигналу (вторая точка) механик поднимает рычаг (или нажимает кнопку) полуавтомата. Световая заслонка на включаемом посту открывается, включая звуковую лампу, на окончившем работу посту заслонка падает, гаснет звуковая лампа. Все очень просто, надежно и безупречно на вид. Однако давайте понаблюдаем за качеством переходов, а это один из главных факторов качества кинопоказа, в нескольких обычных кинотеатрах. Условимся не обсуждать такие вопросы, как резкость изображения, освещенность экрана, разница в цветопередаче отдельных частей, неточность взаимной установки кинопроекторов и т. п. Мы увидим, что момент окончания одной части и начала второй (переход), как правило, очень заметен на экране. В чем же дело? Оказывается, не вполне удачно при монтаже фильма на студии

был выбран момент окончания предыдущей и начала последующей части. Такое бывает довольно часто: переход приходится на длинный план, снятый с движения, или в котором персонажи двигаются при неподвижной камере; часто переход попадает на музыкальную фразу или на плотный диалог и т. п. А с применением полуавтоматического устройства перехода с поста на пост возможность сделать переход «кадр в кадр» практически недостижима, что зачастую и не учитывается при монтаже фильма.

Правда, все шире внедряются системы автоматического перехода с поста на пост. Такие системы как теоретически, так и практически способны осуществлять переход «кадр в кадр», что, безусловно, могло бы освободить режиссера от поисков удачных мест для переходов. Однако, что же такое переход «кадр в кадр»? Очевидно, для осуществления этого надо соблюсти несколько условий, а именно: в подготовленный пост фильм должен быть заряжен особым образом (имеется в виду расположение частей ракорда относительно деталей лентопротяжного механизма), так, чтобы при пуске движение пленок было согласовано и после проекции последнего кадра сюжета на посту, заканчивающим работу, в кадровое окно включаемого проектора попадал первый кадр сюжета новой части, а момент переключения заслонок на кинопроекторах приходился бы точно на промежуток между этими двумя событиями. Точность, с которой профункционирует автоматика, как мы видим, зависит от субъективных обстоятельств. Кроме того, если на включаемом посту заслонка еще может подняться за промежуток времени, длительность которого нас устраивает, то падает она на выключаемом посту гораздо медленнее. Зрителю в этот момент отчетливо видны две белые точки конечного ракорда, накладывающиеся на изображение и белую рамку, так как белые межкадровые штрихи на ракорде обычно шире стандартных и всегда свинуты относительно стандартного расположения.

Кроме того, если заслонки переключаются довольно быстро при переходе с поста на пост, то этого никак не скажешь о переключении работы оптических звукоблоков: когда прерывается цепь питания звуковой лампы, звук исчезает быстрее, чем «гаснет» раскаленная нить лампочки. При включении лампочки на другом посту звук появляется не сразу, а лишь тогда, когда накал нити лампы достигнет установленного значения, что происходит относительно медленно. Следовательно, в звуковом сопровождении фильма появляется непредусмотренная пауза, и если в этот момент на экране звучит музыка или диалог, то и то и другое обязательно пострадает.

Может быть выход в том, чтобы вообще не делать переходы, может быть проблему решит однопостная установка со склеенным в двухкилометровый рулон фильмом? Нет, здесь тоже есть «но». Приклеивая одну часть к другой, мы вместе с начальным ракордом отрезаем и начало фонограммы — 21 кадр, почти секунду звучания. Когда сюжет, соответствующий этой фонограмме, будет в кадровом окне, в звукочитающем блоке будут проходить последние 21 кадр фонограммы предыдущей части, т. е. пауза. Итог тот же: непредусмотренная потеря фонограммы.

Тем не менее в качестве меры, сокращающей количество переходов, применяется склеивание 35-мм частей по две в один рулон. Фильмокопия, попав на киноустановку, подвергается «монтажу»: отрезаются ракорды, склеиваются части. Перед сдачей фильма в кинопрокат или в другой кинотеатр процесс производится в обратном порядке, при этом, естественно, теряется несколько кадров в месте каждой склейки. И это повторяется многократно, так как для 600-м рулона приспособлено все, кроме тары для их транспортировки.

Да и ракорды не вечны. Длина их, кроме того, недостаточна, чтобы эффективно защищать начало и конец каждого ролика пленки. В результате начальные и конечные участки частей быстро выходят из строя, обрастают склейками. Восприятие фильма ухудшается.

Следует еще остановиться на «сигналах переключения постов» — сигнальных точках. Точка, попавшая на межкадровый штрих, не редкость. Черная точка на темном участке сюжета — сплошь и рядом. Такие сигналы перехода не выполняют своих функций.

В подобных случаях механику легче было бы ориентироваться, если бы первая и вторая точки различались по форме. В какой-то мере это помогло бы сделать менее заметной возможную неудачу при переходе, если он осуществляется вручную. В некоторых странах так и делают — первая точка квадратная, вторая — круглая.

И последнее. Восприятию широкоэкранного фильма сильно мешают стартовые номера, нанесенные через каждые два метра на межкадровые штрихи. Размеры кадровых окон проекторов такие, что как бы узко ни были написаны стартовые номера, их изображение все равно попадает на экран. В результате — неприятное мелькание вверху и внизу изображения [2].

Учитывая вышеизложенное, можно сформулировать выводы.

1. При монтаже фильмов необходимо учитывать, что в подавляющем большинстве случаев условия демонстрации фильмов далеко не идеальны. Существующие реальности должны быть приняты во внимание самым серьезным образом.

2. При разработке новой проекционной аппаратуры следует усовершенствовать систему переключения оптических звукоблоков, чтобы не возникали паузы при звуковоспроизведении.

3. Необходимо пересмотреть стандарт на ракорды — удлинить их, убрать ненужные белые точки и другие элементы. Например, не ясно назначение надписей:

«заряжай в блок», «включай мотор» и т. п. По-моему, они уже давно утратили актуальность. На конечном рабкорде после сюжета должна быть более длинная черная часть. При неудачно сделанном переходе это сгладит неприятное впечатление.

4. Необходимо продублировать начало фонограммы очередной части на последних кадрах (21) предыдущей части. Это позволит склеивать части без какого-либо ущерба для фонограммы.

5. Необходимо более тщательно наносить сигнальные точки на исходные материалы, с которых печатаются фильмокопии. Пусть на темном сюжете будут белые точки; вероятно, их следует пробивать на промежуточном позитиве перед контратипированием, а черные точки — на светлом сюжете, их пробуют на контратипе. А зритель не замечает ни белых, ни черных точек. Отмечу, что положение с точками сейчас успешно исправляется «на местах»: различные компостеры для пробивания отверстий в пленке очень распространены. Следует рассмотреть возможность применения точек разной формы.

6. Следует регламентировать технологию нанесения стартовых номеров на широкоэкранные фильмокопии. Сейчас уже встречаются копии, у которых старты нанесены на наружный край перфорационной дорожки. Это наилучший вариант, его следует узаконить как единственно необходимый.

7. Ввиду широкого распространения практики склеивания 35-мм пленки по две части в один рулон, необходимо решить этот вопрос, наконец, в централизованном порядке. Нужно узаконить 600-м части и в таком виде выпускать копии с копирфабрик. Здесь, кстати, кроется резерв для удлинения ракордов. Повторю, все, кроме тары, уже давно приспособлено под двойные части. Дискуссия по этому вопросу уже давно окончилась в пользу 600-м рулона. Зачем же дело стало?

Возможно, каждый из вопросов, затронутый в этой статье, не столь уже велик и важен. Но ведь таких мелочей набралось немало. Может быть, стоит обратить на них внимание?

ЛИТЕРАТУРА

1. Крейль Ф. Э. Справочная книга сельского киномеханика. М., «Советская Россия», 1972.

2. Годийчук И. Б., Пель В. Г. Справочник кинооператора. М., «Искусство», 1979.

Ю. Г. Москвин

Ялтинская городская контора по прокату кинофильмов

О некоторых проблемах профессиональной кинематографии Франции (по материалам CISCO'79)

В. В. Егоров, В. И. Ушагина

Во Франции с 1975 г. один раз в два года проводится международная выставка оборудования для профессиональной кинематографии, залов конгрессов и других современных зрелищных предприятий.

Назначение выставки — показ взаимодействия современных средств видеокоммуникаций (VIDCOM): кино, телевидения, новой видеотехники. Третья выставка CISCO'79 проходила 22—26 октября 1979 г. в Париже.

В рамках CISCO'79 была проведена дискуссия о состоянии и проблемах профессиональной французской кинематографии. Федерация национальной кинематографии Франции подготовила и распространяла среди участников дискуссии материалы, характеризующие состояние производства и проката фильмов, результаты социологических исследований «Кино и зритель», развитие эксплуатации кинотеатров, отношения кино и телевидения, развитие новой аудиовизуальной техники и будущего кинотеатра.

В нашем обзоре мы рассматриваем те вопросы, которые могут быть интересны многим кинематографистам обзор содержит также информацию, представляющую общий интерес.

Общие сведения о французской кинематографии

В 1978 г. было снято 160 художественных фильмов (против 138 в 1970 г.) 162 продюсерами. В этом же году 47 режиссеров сняли свои первые полнометражные фильмы. Средняя стоимость французского фильма 3,48 млн. франков, фильма совместного производства 9,4 млн. франков. Французские фильмы имеют постоянный успех у французского зрителя, сборы от которых составляют 53 %.

Специальное бюро Национального центра кинематографии (CNC) зарегистрировало 150 прокатных компаний, однако 85 % объема кинопроката в стране осуществляют шесть наиболее крупных компаний с многочисленными филиалами.

Во Франции функционирует 4400 кинотеатров, 61 % из них расположены в местах с населением не менее 50 тыс. человек.

В Париже (с районами) 830 кинотеатров. Париж называют столицей кино. Здесь каждую неделю можно смотреть более 300 программ различных фильмов в залах разной вместимости.

Появление телевидения сказалось на посещаемости кинотеатров: в 1957 г. (год появления ТВ) кинозрителей было 411 млн., в 1969 — 183 млн., в 1977 и 1978 по 177 млн., в 1979 г. ожидалось около 180 млн. Как видно, в последние годы количество зрителей стабилизировалось.

Какие меры были приняты во французской кинематографии, чтобы противостоять ТВ? Были увеличены капиталовложения в строительство и реконструкцию кинотеатров. Финансирование эксплуатации, создания и модернизации кинотеатров по годам характеризуется табл. 1. С 1968 по 1979 г. модернизировано или построено вновь более 1600 кинотеатров, т. е. треть всех существующих — 4400. Ежегодно строится 150—200 кинотеатров на 40 000 мест. За последние три года удалось достичь равновесия между числом закрываемых кинотеатров и новых.

С 1967 г., когда появились первые комплексы многозальных кинотеатров, французская кинематография стала на

Западе примером с точки зрения количества кинотеатров, комфорта новых залов и технического оборудования.

ТАБЛИЦА 1

Годы	Капиталовложения в эксплуатацию, млн. франков	Фонд поддержки, млн. франков	Сбор от посещений, млн. франков
1970	72	44,9	442,6
1971	99	45,8	460,2
1972	125	50,8	528,3
1973	142	52,9	571,6
1974	255	60,7	664,2
1975	145	72,9	769,5
1976	192	86,1	840,5
1977	281	74	900
Всего	1311	488,1	5176,9

¹ Фонд поддержки образуется из обязательных отчислений от сбора.

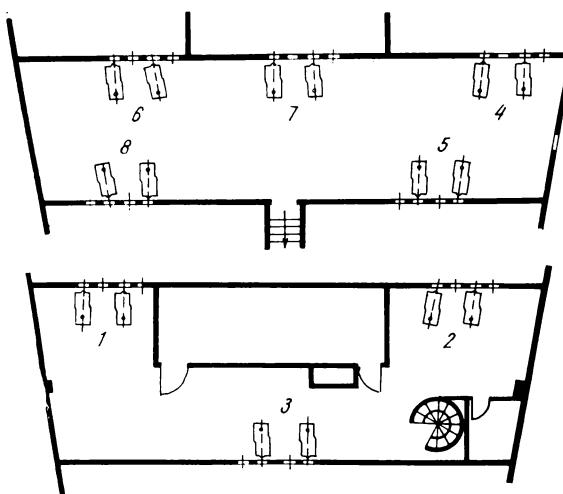
Реконструкция кинотеатров (появление комплексов) привела к применению автоматической проекции, модернизации оборудования для повышения качества изображения и звука.

Киноаппаратные оборудуются как единые комплексы для демонстрации фильмов в нескольких залах. Иногда для восьми-семизальных (или другого количества залов) кинотеатров две аппаратные размещаются на двух уровнях, одна над другой. Во многих киноаппаратных установлены фильевые магазины большой емкости: дисковые ST-200 фирмы Philips емкостью до 4500 м, или магазины с бифилярной намоткой Loopmatic и Auvitel-Non-Stop емкостью до 6000 м, что позволяет использовать на каждый зал лишь один кинопроектор.

Такие киноаппаратные обслуживаются минимальным количеством киномехаников (2—3 человека). Для контроля качества кинопроекции применяются замкнутые телевизионные системы с передающими камерами, установленными в смотровых окнах киноаппаратных, а ВКУ соответственно количеству залов установлены в одной из аппаратных, в кассовом вестибюле или кабинете директора.

Появились комфортабельные залы с улучшенными условиями просмотра фильмов: кресла стали более широкими и более удобными, увеличены расстояния между рядами и проходами; отказались от первых и вторых балконов, улучшили расположение кресел, особенно в критических местах; интерьер залов стал более современным и интересным.

Наблюдается также тенденция к некоторому увеличению вместимости залов, мода на малые залы (50—100 мест) проходит, высказывается мнение, что кинотеатры должны иметь залы на 600—800 мест, оснащенные большими экранами и стереофоническими звуковоспроизведющими



Пример решения киноаппаратных двух уровней восьми-зального кинотеатра фирмы Gaumont

трактами с качественными показателями, аналогичными достигнутым сейчас в бытовой звуковой аппаратуре.

В связи с появлением фильмов со стереофонической фонограммой по системе Dolby во Франции за один месяц было переоборудовано под стереофонию 40 кинозалов, а к концу минувшего года до 200 кинозалов.

Кроме этих мер и в целях обеспечения постоянного комфорта Центр национальной кинематографии и Высшая кинотехническая комиссия Франции осуществляют постоянный контроль за соблюдением норм и стандартов на качество кинопроекции, звуковоспроизведения и других параметров в кинозалах. Если установленные нормы не соблюдаются, кинозалы могут быть закрыты.

Кино и зритель

Исследования, проведенные CNC и CESP (Центр исследований по поддержке рекламы), касались [в основном следующих направлений: вкусы и интересы зрителей к

кино (мотивы посещения кино, дни и время, интерес к тематике и жанрам фильмов), состав зрителей (возраст, образование, специальность), взаимозависимость качества обслуживания и цены на билет (стоимость билета, удобство залов, какие фильмы смотреть, информация о фильмах и рекламе).

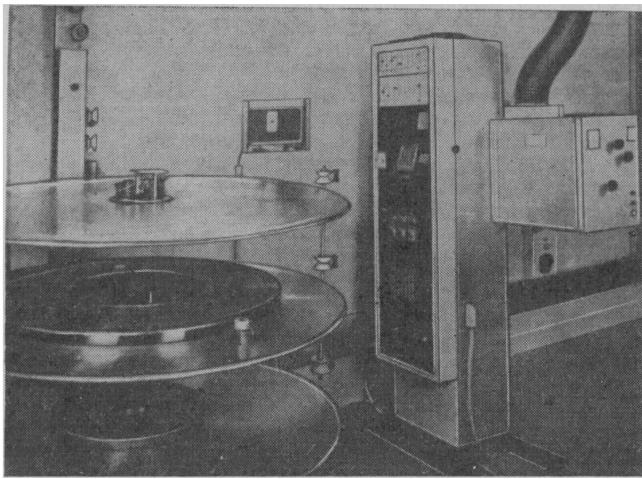
Кино — наиболее распространное и любимое зрелище; например, спортивные состязания смотрят 12,1 % зрителей, театральные постановки 12,1 %. Количество кинозрителей в среднем составляет 25 %; с 1967 по 1975 г. количество людей, которые ходят в кино хотя бы один раз в неделю, увеличилось вдвое (17 % и 31,2 %), треть французов очень редко ходит в кино, а 36 % вообще не ходят. Основной конкурент кино — телевидение.

В табл. 2 показано соотношение интересов к кино и телевидению по данным обследования на 100 человек разных возрастных групп, причем и для телезрителей фильмы — наиболее любимый вид программы.

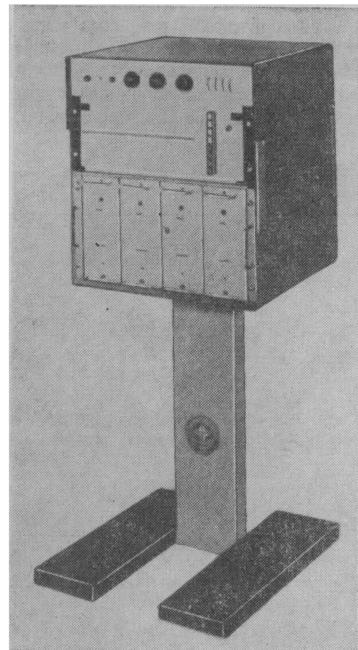
ТАБЛИЦА 2

На 100 человек возрастные группы	Идут вечером один раз в неделе, %	Ежедневно смотрят телевизор, %
15—24 года	59	54
23—39 лет	40	56
40—59 лет	21	72
60 лет и выше	10	75

Мотивы посещения кино на основе опроса показали, что 34 % опрошенных просто идут в кино, не предъявляя каких-то особых требований к фильму, интересуются встречей с постоянной публикой, приятным времяпрепровождением. Другая часть зрителей интересуется самими фильмами, это люди «культурных слоев общества».



Вид аппаратной с автоматизацией кинопроекции, оборудованной кинопроектором FP-30 и дисковым магазином ST-200



Общий вид установки Dolby Stereo с процессором CP-50 (CP-100)

ТАБЛИЦА 3

Ранги	Что нравится в хорошем фильме	Средняя оценка из 10	Отклонение	Нравится или очень нравится 10/10, %
1	Заставляет смеяться	7,7	(2,6)	36
2	Содержит интригу, заставляет затаить дыхание	7,2	(2,6)	23
3	Ставит проблему взаимоотношений между людьми в обществе, в семье	6,5	(2,7)	12
4	Рассказывает историю дружбы или любви	5,7	(2,8)	12
5	Действие происходит в прошлом	5,2	(2,8)	8
6	Рассказывается история, полная жестокости	5,1	(3,2)	13
7	Рассматриваются политические и социальные проблемы	4,5	(3,3)	8
8	Рассказывается фантастическая история	4,5	(3,2)	8
9	Прочие фильмы	4,2	(3,2)	8

Данные исследований отношения зрителей к фильмам различной тематики и жанрам показаны в табл. 3. В таблице характеристики хороших фильмов указаны в зависимости от средней оценки, выражающей отношение к фильмам опрошенных зрителей в целом.

Значение отклонения учитывает разбросанность ответов: чем выше средняя оценка, тем больше разбросанность, т. е. больше разнообразных мнений.

Каждый год CESP проводит изучение демографических характеристик и определяет показатели посещаемости кино в зависимости от возраста, профессиональной категории и т. д.

В табл. 4 представлены данные, характеризующие распределение кинозрителей по количеству посещений в 1978 г., а в табл. 5 — данные кинозрителей по возрасту.

Посещаемость кино социально-профессиональными категориями характеризуется следующими данными: инженерно-технический состав 23 %, служащие 14,5 %, студенты 29,1 %.

ТАБЛИЦА 4

	Населе- ние, 1978	Кино- зрители	Распределение кинозрителей в зависимости от посещений		
			регу- лярно 1 раз в неде- лю	регу- лярно 3 раза в неде- лю	случайно, меньше 1 раза в месяц
Количество	38 059 000	16 931 000	8%	29%	63%
Мужчины, %	47,5	50,1	9,0	32,0	59,0
Женщины, %	52,5	49,9	7,0	29,0	65,0

ТАБЛИЦА 5

Возраст- ные группы	Населе- ние, %	Посети- тели ки- но, %	Распределение зрителей, %		
			постоян- но 1 раз в неделю	регуляр- но 1—3 раза в месяц	случайно, менее 1 раза в месяц
15—24	20,2	37,7	12,0	42,0	46,0
25—34	19,3	26,4	7,0	29,0	64,0
35—49	22,3	21,1	3,0	18,0	79,0
50—84	19,4	10,1	3,0	14,0	83,0
+65	18,7	4,7	5,0	21,0	24,0

Для посещения кино молодежью наибольшим препятствием является высокая цена билета, но тем не менее подавляющее большинство кинозрителей 15—34 лет предпочитает просмотр фильмов в кинотеатрах, а не по телевидению.

Преимущества многозальных кинотеатров

Благодаря многозальным кинотеатрам (от двух до восьми залов) можно показывать больше новых фильмов.

К 31 декабря 1978 г. во Франции имелось 555 многозальных кинотеатров, а всего залов — 1742 с количеством мест 400 000.

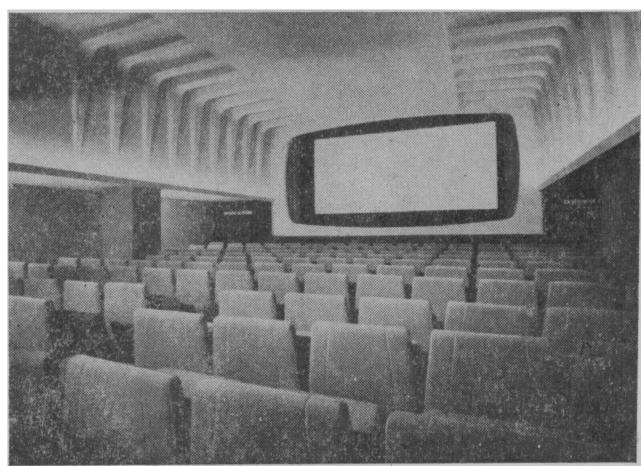
Франции присуще создание кинотеатров с двумя или восьмью экранами, что позволяет увеличить посещаемость в связи с увеличением количества показываемых фильмов.

Наличие комплексов, содержащих 329 новых залов, сделало Париж столицей кино, которая каждую неделю показывает наибольшее количество различных фильмов. В кинотеатре можно показывать фильмы в залах различной вместимости, передавать фильмы из одного зала в другой и таким образом реже менять фильмы.

Именно благодаря комплексным кинотеатрам во Франции прошли «трудные» фильмы — фильмы режиссеров Бергмана, Лоузи, Бююэля, они наконец-то вышли за пределы Латинского квартала.

В 1978 г. Национальный центр кинематографии в результате статистического исследования пришел к выводу, что 824 комплексных кинотеатра, созданных с 1971 по 1976 г. в результате разделения 281 кинотеатра, дали увеличение посещаемости на 56 % (т. е. на 19,2 млн. зрителей) и увеличение сбора на 129 %. Это сопровождалось значительным увеличением количества занятых мест: 156 зрителей на место в прежних кинотеатрах и 249 — в комплексных. Следует отметить, что количество мест осталось почти постоянным (218 303 до разделения и 214 110 после него, т. е. уменьшилось всего лишь на 2 %).

В табл. 6 показано влияние комплексов на увеличение посещаемости и сбора средств до создания многозальных кинотеатров (комплексов) и после.



Общий вид одного из залов кинотеатра в Париже

ТАБЛИЦА 6

Результаты до создания комплексов					После создания комплексов					Изменения	
год	количество залов	количество мест	зрителей, млн.	сбор, млн. франков	год	количество залов	количество мест	зрителей, млн.	сбор, млн. франков	зрителей, %	сбор, %
1971	36	31 255	5 150	29 702	1972	87	29 446	8 176	63 246	+58,7	+112,9
					1973	88	29 503	7 908	65 345	+53,6	+120,0
					1977	110	30 436	7 522	92 515	+46,1	+211,5
1972	32	29 018	5 105	31 300	1973	94	28 196	8 762	75 551	+75,6	+141,4
					1974	96	29 139	8 971	83 546	+71,6	+166,9
					1977	100	29 075	7 911	97 957	+54,9	+212,9
1973	49	41 597	6 663	42 430	1974	142	39 817	11 233	103 691	+68,6	+144,4
					1975	144	40 089	11 681	118 287	+75,3	+178,8
					1977	147	39 131	10 528	126 969	+58,01	+199,3
1974	42	30 656	5 628	42 395	1975	123	33 319	9 630	97 951	+71,1	+131,0
					1976	125	33 476	9 662	107 871	+71,7	+154,4
					1977	125	33 113	8 948	108 156	+58,9	+155,1
1975	50	32 556	4 383	33 226	1976	133	33 295	7 173	79 437	+63,6	+139,1
					1977	131	32 831	6 818	80 689	+56,7	+143,6
1976	72	53 221	7 243	64 776	1977	211	49 522	11 642	138 669	+60,7	+114,1
Всего	281	218 303	34 172	243 829	1977	824	214 110	53 369	644 955	+56%	—



Фойе кинотеатра

Отношения кино и телевидения

С 1957 г. фактическое количество кинозрителей возросло во много раз. Если в 1957 г. только в кинотеатрах было 411 млн. зрителей, то в 1978 г. за счет телевидения их количество составило уже 4 млрд. 177 млн.

По ТВ в 1957 г. было показано 102 фильма, в 1978 — 524. В 1978 г. три ТВ компании показали 35 фильмов через три года после первого показа в кинотеатрах.

Отрицательное влияние на посещение кинотеатров оказывает время показа фильмов по ТВ, когда часы передач фильмов по ТВ совпадают с часами посещения кинотеатров. В 1978 г. из 524 фильмов 349 были показаны вечером или во второй половине дня в воскресенье.

Телевидение приобретает право показа фильмов за умеренную плату. Фирмы, занимающиеся программами, тратят на закупку фильмов 80 млн. франков в год, что составляет 3 % их бюджета. Чтобы взаимно уравновесить отношения кино и телевидения, было предложено:

1) ограничить количество фильмов, показываемых в течение года, до 400;

2) не показывать фильмы в свободные дни (вечер пят-

ницы, в субботу и воскресенье), а также в среду вечером, когда меняется программа в кинотеатрах;

3) соблюдать срок показа фильмов по ТВ, равный четырем годам от первого показа;

4) приблизить стоимость покупки фильма для ТВ к стоимости театральной постановки (более 1 млн. франков в час, за фильм платили 250 тыс. франков);

5) улучшить сотрудничество между кино и телевидением в рекламировании фильмов по ТВ.

Новая аудиовизуальная техника и кинотеатры

Новая видеотехника все более широко используется для съемки актуальных и интересных программ и показа их на большие видеоэкраны размером до 12 м включая залы и фойе кинотеатров. Видеопередачи ведутся также по замкнутым ТВ линиям с возможностью обратной связи зрителя с изображаемым объектом.

В Оверни было исследовано использование видеопередач, объектами которого были пять городов и десять приемных пунктов. Исследования показали, что в большей степени видеопередачи используются для коммерческих, производственных и научных целей, на конгрессах и т. п.

В социально-культурных пунктах (в том числе кинотеатрах) видеотехника используется пока незначительно вследствие нерентабельности — программы и техника дороги. В дальнейшем стоимость видеотехники будет уменьшаться, расширятся возможности ее использования, и уже сейчас принимаются меры для развития средств видеопередач на большие экраны. Готовится запуск специальных спутников связи в 1983 и 1985 г. для приема программ на индивидуальные антенны. В ближайшие пять лет аппаратура приема видеопередач будет значительно совершеннее, уменьшится ее стоимость. Таким образом будут решены и вопросы рентабельности. Предполагается применение кодирования и декодирования для селективных видов передач и приема.

В связи с развитием новой аудиовизуальной техники в недалеком будущем возникнут проблемы ее воздействия на функции кинотеатра.

Какие будут последствия новой видеотехники, как она повлияет на отношение зрителей к традиционному кинотеатру, опустеют ли кинозалы, когда в доме появится видеопульт — эти вопросы все более волнуют исследователей кинематографа.

Прогнозы даются разные, но большинство предполагает оптимистическую перспективу относительно самостоятельного существования кинотеатра и его дальнейшего развития.

В качестве аналога для сопоставления приводится довод, что появление огромного количества звуковых кассет и пластинок не привело к пустым концертным залам.

Однако же перед новой видеотехникой кинотеатры должны быть «во всеоружии»: во-первых, умело использовать ее в своих интересах; во-вторых, для показа в кинотеатрах необходим особый отбор фильмов. В ближайшее время может возникнуть и еще одна проблема — как устоять против «видеопиратства», т. е. съемок фильмов в кинотеатрах во время сеансов или в других условиях, поскольку видеотехника становится все более миниатюрной и высокого качества.

Предлагается уже сейчас предпринять организационные и правовые меры, защищающие права создателей фильмов для кино, органов проката и кинотеатров, показывающих эти фильмы.

УДК 778.58(44)

Аппаратура печати и обработки кинофильмов Debrie

Ц. С. Арнольд

Кинокопировальный аппарат TCI [1] — аппарат непрерывной контактной аддитивной печати 35- и 16-мм цветных кинофильмов, снаженный устройством для иммерсионной печати с полным погружением (рис. 1). Аппарат приводится в действие электродвигателем с переменным числом оборотов. Подающая и принимающая бобины снабжены отдельными приводными двигателями,ключенными в систему регулирования, обеспечивающую постоянство натяжения пленки независимо от диаметра рулона и скорости ее продвижения в аппарате. Печать может производиться при скорости 1000, 2000 и 3000 м/ч. Она осуществляется при использовании известной аддитивной паспортной системы Debrie с программным управлением с коротким временем срабатывания (~ 6 мс),

обеспечивающим возможность смены света между различными планами минимальной протяженности около 10 кадров.

Возможно получение при любой скорости печати монтажных наплыков или затемнений протяженностью 16, 24, 32, 48, 64 и 96 кадров, так же как и смена светов, запрограммированных на перфоленте. Источником печатающего света служит галогенная лампа накаливания 12 В, 1000 Вт.

Для изготовления паспортных лент, программирующих работу копировального аппарата, в качестве дополнительного приспособления к нему используется специальный перфоратор LAP с управляемым наборным устройством (рис. 2): 1 — собственно перфорирующее устройство; 2 — пульт управления; 3 — поставляемое по желанию заказчика специальное печатающее устройство, обеспечивающее одновременное получение записи паспорта в цифровой форме [2]. С помощью специального электронного устройства, управляемого с дистанционного пульта прибора, осуществляется быстрое считывание — визуализация коррекции изображения в трех цветах, а также требуемых наплыков, что наряду с некоторыми другими мерами предотвращает возникновение погрешностей в процессе печати.

Фонограмма печатается в копировальном аппарате на свободно вращающемся зубчатом барабане диаметром 102 мм. В качестве источника света используется галогенная лампа накаливания 6 В, 110 Вт. Между лампой и пленкой могут устанавливаться по выбору семь разных светофильтров, с помощью которых регулируется освещенность печатного окна для разных типов пленки.

Печать производится при полном погружении всего узла печати в иммерсионную жидкость, что обеспечивает не только оптимальное качество изображения (отсутствие следов механических повреждений, царапин, потертостей и т. д.), но и исключает образование воздушных пузырьков, появление которых характерно для других систем иммерсионной печати и приводит к дефектам позитивного изображения. В аппарате предусмотрено все необходимое для такой печати: циркуляционные насосы, фильтры, дополнительные резервуары и т. д. Сушка пленки после выхода из иммерсионной жидкости, прохождения через

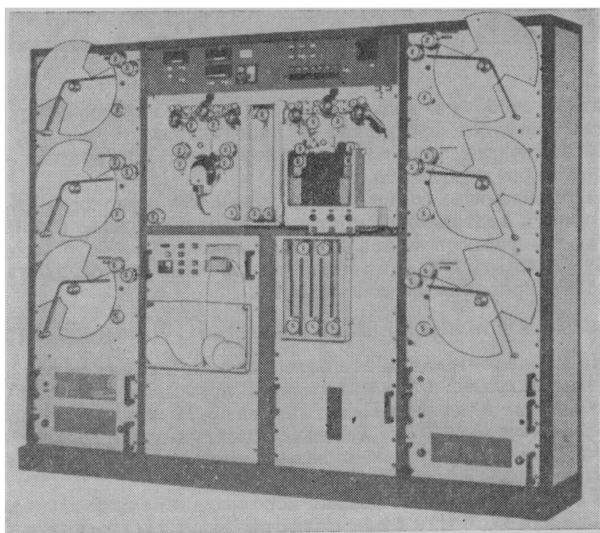


Рис. 1. Копировальный аппарат TCI

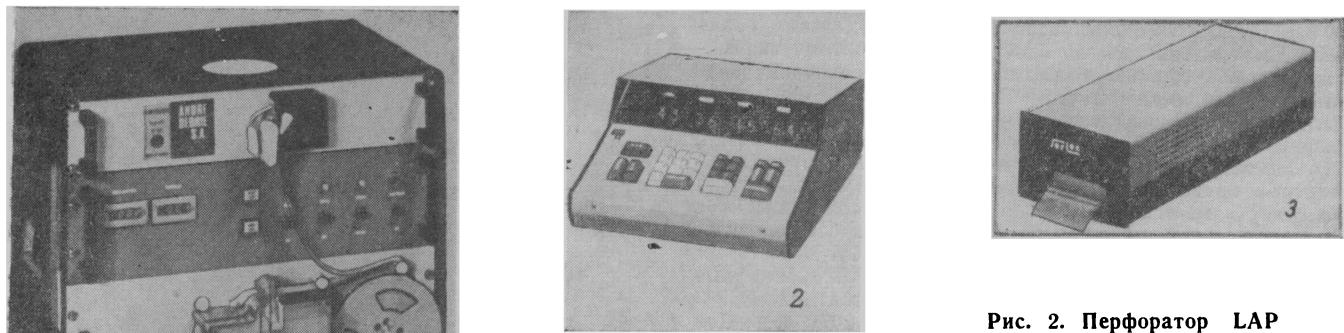


Рис. 2. Перфоратор LAP

Производственная машина NDC предназначена для обработки на свету цветных фильмовых материалов [4]. Это машина фрикционного типа с изготовленными из полипропилена сменными рамами, в которых размещены ролики, транспортирующие пленку; выпускается в двух вариантах: для обработки 35- и 16-мм пленок и для обработки только 16-мм. Конструкция машины схематически показана на рис. 3, где А — подающая бобина емкостью 600 м, В — магазин запаса, Г — баки с обрабатывающими растворами и проточной водой для промывки, Ј — камеры интенсивной воздушной сушки пленки, прошедшей полную химико-фотографическую обработку, К — рамы для сушки, Л — магазин запаса наматывающего устройства с гигрометром М, Н — приемная бобина емкостью 600 м, Д — баки, в которых осуществляется удаление имеющегося у ряда пленок со стороны основы сажевого противорельского слоя путем его предварительного размачивания, стирания губкой Е, вращающейся с помощью специального двигателя, и смывания F. Над баками, снабженными выпускными кранами H, находится узел обработки фотографической фотограммы I.

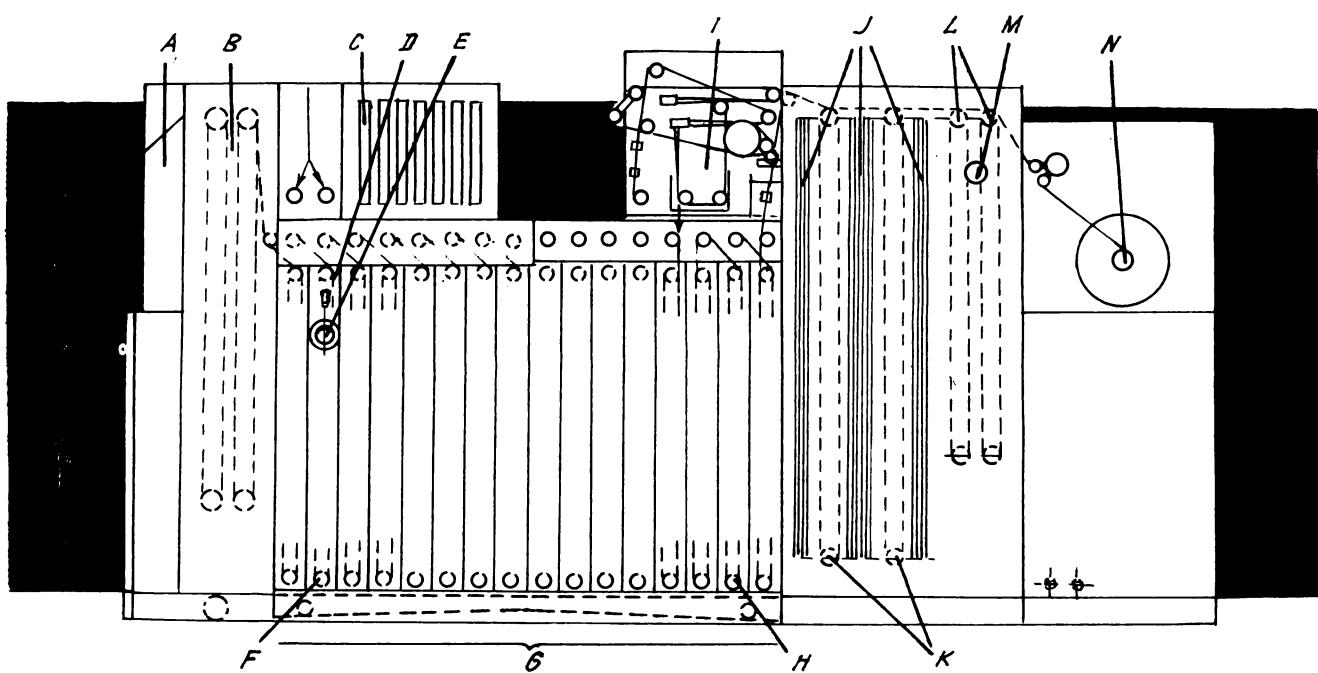


Рис. 3. Производственная машина NDC. Схема устройства

Все баки, кроме предназначенных для удаления сажевого слоя, идентичны по конструкции и поэтому взаимозаменяемы. Они изготовлены из поливинилхлорида толщиной 7 мм, имеют ширину 12 см и емкость ~60 л каждый. Машина поставляется с различным количеством рабочих баков для обработки по различным процессам в зависимости от типа пленки и требуемой производительности в пределах 400—3000 м/ч. В связи с этим длина участка G машины в различных ее экземплярах может быть различной при неизменной длине всех остальных ее участков. Так, при обработке негатива ECN-2 35/16 мм в 14 баках производительность машины 920 м/ч, при 16 баках — 1380 м/ч. При обработке позитива ECP-2 35/16 мм в 20 баках производительность 2070 м/ч. Для 16-мм пленки Gevacrome при 18 баках она составляет 1600 м/ч.

Циркуляция рабочих растворов осуществляется при помощи центробежных насосов. Кроме того, для перемешивания основных растворов применяется турбуляция, осуществляющаяся с помощью струеобразующих устройств, установленных на трех уровнях внутри бака на его больших стенках так, что струи подаются перпендикулярно к поверхности пленки на каждый участок ее эмульсионного слоя. Постоянство химического состава рабочих растворов поддерживается дозирующими устройствами С. Каждый из основных рабочих растворов имеет независимую систему терморегулирования. Эта система, обеспечивающая для проявителя постоянство температуры с точностью до 0,1°C, состоит из электронного автоматического устройства, управляющего подогревом или охлаждением раствора в зависимости от сигналов измерителя температуры (термометр сопротивления), электрического нагревателя, устройства подачи охлаждающей воды, регулирующего потенциометра с указателем и контрольного термометра.

Во второстепенных рабочих растворах температура регулируется при помощи циркулирующей через теплообменники смеси горячей и холодной воды заданной температуры. Для промывки пленки используется вода, поступающая из теплообменников. Потребление воды для терморегулирования второстепенных растворов и промывки пленки составляет примерно 1000—1500 л/ч в зависимости от способа обработки того или иного типа пленки. Расход воды (15 °C) для терморегулирования основных растворов — 300 л/ч, для удаления сажевого противоореольного слоя ~400 л/ч. При выходе из конечного бака каждой ванны и после промывки пленка проходит через стирающее устройство типа «стирающее лезвие», а перед поступлением в сушильный шкаф она подвергается, кроме того, интенсивному каплевидению.

Сушка пленки производится в струях воздуха, подаваемых перпендикулярно к ее поверхности, причем могут использоваться две различные системы:

классическая — с применением вентилятора и электроподогрева воздуха, забираемого из помещения, в котором находится машина, и выбрасываемого туда же;

сушка в замкнутой циркуляционной системе с подогревом воздуха и вымораживанием влаги для его осушения (такое устройство поставляется по желанию заказчика).

Специальный потенциометр регулирует работу наматывающего устройства, обеспечивая постоянное натяжение пленки при намотке на бобышки диаметром 60 или 80 мм. Электропитание машины осуществляется трехфазным током напряжением 380 В, частотой 50 или 60 Гц. Максимальное общее потребление мощности в зависимости от количества баков и типа обрабатываемой пленки 35—55 кВт на каждую машину.

Про я в оч на я машина DAC предназначена для обработки цветных и черно-белых фильмовых материалов на обращаемых пленках форматов 16 мм и S8 [5]. Выпускается в двух вариантах: комбинированная 16/S8

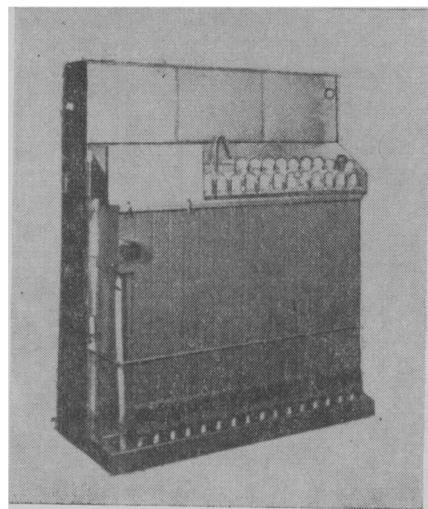


Рис. 4. Проявочная машина DAC

и только для S8. Как и NDC, это машина фрикционного типа со сменными рамами, работающая на свету, с закрытой светонепроницаемым кожухом частью для выполнения операций, требующих темноты (рис. 4).

Системы циркуляции и терморегулирования рабочих растворов такие же, как в NDC, при таком же расходе воды. От NDC машина DAC отличается большей компактностью ($1,65 \times 0,70 \times 1,95$ м), малой емкостью баков для обрабатывающих растворов (~21,6 л каждый). Устанавливается машина прямо на полу без специального фундамента (масса 1000 кг). Производительность от 200 до 1500 м/ч в зависимости от типа обрабатываемой пленки. В машине 17 рабочих баков. В зависимости от высоты подвески верхней оси в раме (возможны 5 позиций) в ней может находиться от 9,9 до 15 м пленки. Имеются устройства для удаления сажевого противоореольного слоя и повторной засветки пленки.

Емкость магазина запаса зарядного устройства в комбинированной машине 23,8 м обеспечивает резерв времени для перезарядки от 2 мин 50 с до 1 мин 25 с в зависимости от скорости продвижения пленки в пределах 500—1000 м/ч. Вместимость сушильных камер 29,8 м. Продолжительность сушки в зависимости от скорости в пределах 500—1000 м/ч составляет от 3 мин 35 с до 1 мин 48 с. Резерв пленки 8,5 м находится в магазине запаса наматывающего устройства от 61 до 35 с в зависимости от скорости в пределах 500—860 м/ч.

На пульте управления, расположенном с передней стороны машины между зарядным и наматывающим устройствами, находятся выключатели всех питаемых электроэнергии узлов машины, индикатор скорости продвижения пленки с регулятором, контрольные термометры для обрабатывающих растворов и сушильного отделения и потенциометры, регулирующие температуру основных растворов.

ЛИТЕРАТУРА

- Проспекты фирмы A. Debrie S. A., Paris:
- 1. Durchlaufkontaktkopiermaschiene TCI mit Nasskopierung unter Niveau.
- 2. Le perforateur type LAP.
- 3. Kopiermaschiene TCS.
- 4. Entwicklungsmaschiene NDC.
- 5. Entwicklungsmaschiene DAC.

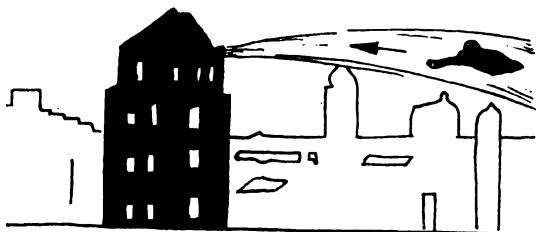
Реферативный отдел

Съемка и проекция кинофильмов

УДК 778.534.7

Современные методы комбинированной киносъемки, Field R., Iles T. BKSTS Journ., 1979, 61, № 9, 438.

Повышение качества и размеров изображения, характерные для современного кинематографа, ставят перед операторами комбинированных киносъемок все большие трудности. Основной метод комбинированной киносъемки — блуждающая маска — был широко использован в фильме «Супермен». Подробно рассмотрена техника съемки пролета над Нью-Йорком главного героя фильма, при которой был использован метод блуждающей маски и применен съемочный вариообъектив Panavision $f=50-500$ мм, позволившие получить эффекты приближения и удаления от кинокамеры «летающего» супермена и даже облета башни в фоновом изображении (см. рисунки).



При этих комбинированных киносъемках были также использованы фронт- и рирпроекция, высокоскоростная съемка, микросъемка, двойная экспозиция и др. Для контроля совмещения и получающихся комбинированных кадров применялась телевизионная техника.

Отмечается необходимость высокой устойчивости частичных изображений, предназначенных для комбинирования в одном кадре. Одним из элементов, обеспечивающих устойчивость изображения, является точность перфорирования и размеров перфораций кинопленки. Разработана специальная система отбора кинопленки для особо критичных случаев комбинированной съемки, поскольку обычные промышленные стандарты не препятствуют выпуску кинопленки, непригодной для этой цели. Предлагается на коробках со свежей кинопленкой маркировать номер перфорационной машины, что позволит упростить отбор кинопленки. Ил. 20.

Л. Т.

УДК 778.53:771.531.352

Серия 8-мм киносъемочных аппаратов Sankyo, проспект фирмы Sankyo Seiki Mfg. Co., Япония.

Киносъемочные камеры Sankyo предназначены для формата 8S. Серия этих аппаратов включает модели EM-60XL, EM-40XL, EM-30XL, EM-30. Главная их особенность — электронная система, расширившая возможности и удобства киносъемки, сократив количество механических частей и уменьшив габариты и массу аппаратов.

К специфическим особенностям модели EM-60XL относятся: емкость фильмовых кассет (патронов) — 15 м; вариообъектив 1,2/7,5—45 мм; пределы расстояний при макро съемке от 0 до 150 см; оптика окуляра от -5 до $+5$ диоптрий; управление вариообъективом электроприводом и ручное; индикаторы в видоискателе: движение и окончание кинопленки, предупреждение о передержках и недодержках, правильная экспозиция, автоматические процессы в затемнение — из затемнения; автоматическая и ручная регулировка диафрагмы в пределах 1,2—45; частота киносъемки 18, 24 и 36 кадр/с, покадровая экспозиция; максимальный угол раскрытия обтюратора 220° ; электропитание от четырех 6-V батарей; габариты $197,5 \times 101 \times 54,5$ мм, масса 0,8 кг. На рисунке: 1 — клавиша электромагнитного пуска обтюратора; 2 — оправа вариообъектива; 3 — вариообъектив; 4 — кольцо фокусировки; 5 — рычаг установки макросъемки; 6 — место для батарей; 7 — гнездо для киносветителя; 8 — насадочный башмак для принадлежностей; 9 — наглазник; 10 — установка величины диоптрии; 11 — открытие — закрытие заслонки видоискателя; 12 — автоматическая и ручная регулировка диафрагмы; 13 — счетчик метража (футажа) кинопленки; 14 — компенсатор контрового света, автоматика в затемнение — из затемнения; 15 — селектор триковой съемки; 16 — включение питания; 17 — гнездо фотовспышки при покадровой съемке; 18 — включение электропривода вариообъектива; 19 — ручной ремень.



К киноаппарату прилагаются светофильтры, штативное гнездо, насадка для макросъемки, зажимы-захваты для киноосветителей и других элементов киносъемочной техники, счетчик метража фильмов и др. Табл. 1, ил. 15.

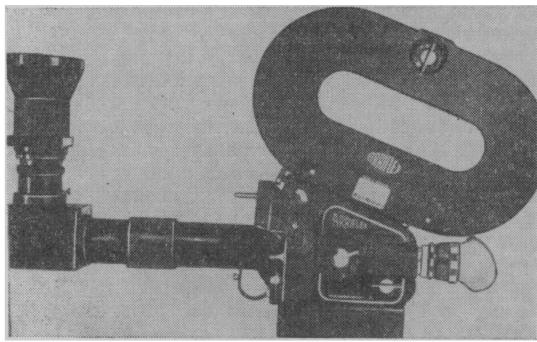
Г. И.

УДК 778.53:771.355

Устройство Snorkel для ручных кинокамер, BKSTS
1979, № 9, 459.

Приведены краткие сведения о сконструированном новом устройстве Snorkel, предназначенном для ручных кинокамер, в частности для Agiflex.

Новое миниатюрное оптическое приспособление Snorkel (длиной 305 мм и массой 1,1 кг), в основу которого положен принцип перископа (см. рисунок), может быть легко



смонтировано на объективодержателе кинокамеры, а также на телекамерах и фотоаппаратах. Пригодно для любых объективов — с $f=5,7$ мм и выше, включая вариообъек-

тивы. Устройство можно поворачивать на турели у кинокамер на угол более 45° и на 360° в некоторых ТВ камерах, при этом изображение остается в правильном положении. Ил. 1.

Г. И.

УДК 778.39+778.4

Исследование неравномерности движения фотопленки в лентопротяжном тракте, Кадыков Б. А. Оптико-механическая промышленность, 1979, № 7, 4.

Описаны способ и устройство, по сравнению с известными значительно расширяющие диапазон скоростей, при которых исследуется равномерность движения фотопленки в лентопротяжном тракте и позволяют с требуемой точностью определить процесс изменения скорости как при малых, так и при больших скоростях смещения фотоматериала. Ил. 3, список лит. 4.

Г. И.

УДК 778.588:791.44.025

Сбережение фильмофонда: опыт и проблемы, Коровкин В. Киномеханик, 1979, № 11, 22.

В связи с сокращением тиражей фильмов сбережение прокатного фонда фильмокопий приобретает особую актуальность.

Приводится опыт работы отдельных контор кинопроката по сохранности фильмофонда. Указываются также недостатки, отрицательно влияющие на эффективность этой работы. В частности, не наложено бесперебойное снабжение кинопрокатных организаций фильмостатной жидкостью; техника и технология кинопроката значительно отличаются от современных требований. Табл. 1, ил. 1.

Г. И.

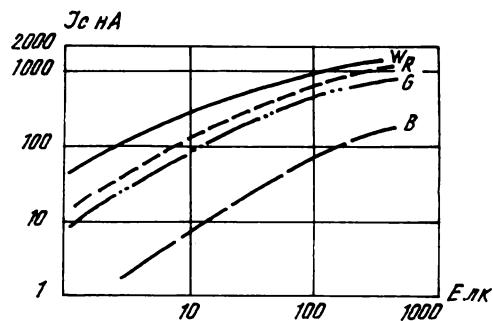
Телевидение

УДК 621.385.564

Косвиконы — передающие трубки для камер цветного телевидения, Hasegawa T., Sekiguchi T. Nat. Techn. Rep., 1979, 25, № 2, 330.

Название (сокращение от Color Separation Vidicon) отражает основную особенность косвиконов — наличие цветокодирующего светофильтра в узле мишени трубы. В серию косвиконов для камер бытового назначения входят три 25-мм трубы — S4089 (магнитная) и S4110 (с электростатической фокусировкой) с двухслойными светофильтрами из скрещенных полос дополнительных цветов и S4077 с однослоенным светофильтром из вертикальных полос основных цветов.

Специфичная для бытовых приборов проблема дешевизны решена построением светофильтра из органических материалов, оказавшихся более технологичными и вдвое прозрачнее интерференционных светофильтров. На рисунке приведены световые характеристики косвикона S4089 для белого W, красного R, зеленого G и синего B светов. Чувствительность всего на 30% хуже, чем у Sb_2S_3 — видиконов без светофильтра. При разделении светофильтра и фотослоя тонкой (30 мкм) стеклянной пластиной мишень с комбинацией Sb_2S_3 — органический светофильтр стablyно работает в трубках 5000—7000 ч.



В секции считывания косвиконов улучшена точность сборки пушки и центровка электродов, а рабочий режим экспериментально подобран из условия максимальной равномерности фокусировки пучка по полю раstra. В трубке S4089 напряжение на выравнивающей сетке повышенено до 1600 В, на втором аноде до 775 В. В результате при обычной исходной коррекции пучка и без динамической подфокусировки на частоте цветовой поднесущей 3,8 МГц по-

лучена модуляция сигнала $55 \pm 10\%$. Недостатком косвиконов остается пока инерционность — 20% в 3-м поле считывания.

С 1979 г. 25-мм косвиконы применены в серийных видеомагнитофонных камерах VZ-C500 с частотной селекцией сигналов цветности; завершается разработка 17-мм косвиконов. Ил. 16, список лит. 5.

И. М.

УДК 621.385.832.564

Плюмбиконы с повышенным качеством передаваемого изображения, Грапек А. Rundfunktechn. Mitt., 1979, 23, № 3, 113; J. Inst. Telev. Eng. Japan, 1979, 33, № 9, 678.

Новая модификация 17-мм плюмбикона фирмы Philips получила серийное обозначение XQ2427. Трубка с электронной пушкой диодного типа работает при положительном смещении на модуляторе (-15 В) и повышенном потенциале анода (750 В). Параметры XQ2427 в растре $6,6 \times 8,8$ мм и при токе считающего пучка 300 нА имеют следующие номинальные значения:

чувствительность к белому свету ($T_{\text{дв}} = -2854$ К) 350 мкА/лм;

модуляция видеосигнала на частоте 4 МГц 70% ;

инерционность затухания сигнала 20 нА — 9% через 60 мс;

то же при подсветке мишени (с интенсивностью 5 нА по темновому току) $3,5\%$.

Отмечена $1000 \cdot 4$ стабильность общей и красной чувствительности трубок XQ2427 при температуре узла мишени вплоть до 60°C .

Аналогичные 25-мм плюмбиконы XQ2070 подготовлены к серийному выпуску японской фирмой Matsushita для замены широко известных трубок XQ1070. Конструктивно плюмбиконы XQ2070 и XQ1070 взаимозаменяемы, но режим диодной пушки в первом такой же, как в трубках XQ2427. При сохранении малого уровня инерционности переход на диодную пушку в сочетании с утоньшением мишени повысил разрешающую способность на 50% . Ил. 8.

И. М.

УДК 621.397.334.24:621.396.6

Камера цветного телевидения на трех фотоматрицах, Яматака С. а. о. J. Inst. Telev. Eng. Jap., 1979, 33, № 7, 516.

Камера фирмы Sony спроектирована на базе типового призменного цветоделителя с размером изображений $6,6 \times 8,8$ мм и трех фотоматриц 226×492 элемента. Фотоматрицы с межстолбцовыми переносом заряда размещены с относительным пространственным смещением по горизонтали (оффсетом), увеличивающим четкость яркостного сигнала. Синхронное управление всеми матрицами осуществляется специально разработанная 1000-элементная БИС с потреблением всего 180 мВт. Установлен электронный компенсатор дефектов в фотоматрицах и пятен на изображении.

Для матриц выбран полукадровый режим накопления со считыванием в каждом поле зарядов со всех фоточувствительных элементов в вертикальные регистры. В таком режиме ниже рабочее напряжение и темновой ток секции накопления и соответственно вдвое выше отношение сигнала/шум и шире световой диапазон. Опорный уровень черного формируют на каждой строке, на 8 элементах с краю матрицы, изолированных от света. Проблема получения должной чувствительности к синему свету решена применением в матрицах затворов на SnO_2 с прозрачностью в 5 раз лучшей, чем у обычных поликремниевых затворов. Видеосигнал из горизонтального регистра снимают на плавающую диффузионную область. Квантовая эффективность преобразования $0,77$ на волне 450 нм, полный коэффициент преобразования заряд — напряжение превышает $0,7$ мкВ/электрон.

Существует взаимосвязь между величинами RGB-сигналов и оффсета фотоматриц в камере ЦТВ. Для соотношения $R : G : B = 0,5 : 0,33 : 0,17$ оптимальен оффсет на $1/2$ шага элементов матрицы, для соотношения $1 : 1 : 1$ выгоднее оффсет на $1/3$ шага. В камере Sony применен первый вариант, позволивший получить четкость яркостного сигнала 270 лин при 226 элементах в строке каждой из матриц.

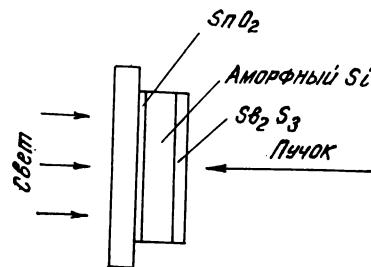
Рабочая освещенность камеры ЦТВ на трех фотоматрицах 700 лк при относительном отверстии входной оптики $1 : 2$. Темновой заряд заполняет 25% полной информационной емкости элементов и динамический контроль за расплыванием эффективен в 20-кратном световом диапазоне. Ил. 8, список лит. 6.

И. М.

УДК 621.385.832.564

Безмозаичная мишень для кремникона на основе аморфного кремния,atakе S., Нігаі T. Appl. Phys. Letter, 1979, 35, № 4, 349.

На основе высокоомного аморфного кремния создана безмозаичная гетероструктурная мишень для кремникона (см. рисунок). На обычную сигнальную пластину SnO_2 реактивным высокочастотным распылением в среде H и Ag наносят слой кремния высокой чистоты (99,999%) толщиной 2 мкм. Высокоомность 10^{13} Ом·см и требуемую аморфность обеспечивает обработка в парах водорода; степень гидрогенизации слоя должна быть 20 %. Коммутируемую поверхность покрывают пористой пленкой Sb_2S_3 .



толщиной 100 нм. Показано, что такая мишень работает в режиме накопления как фотопроводящая с ограничением темнового тока (1 нА) блокирующими контактами с обеих сторон фотослоя. Специфической особенностью является сильная зависимость коротковолновой чувствительности от напряжения смещения — ордината на 400 нм изменяется от 10 до 35% .

В 25-мм трубках с растром $9,5 \times 12,7$ мм на экспериментальных мишнях из аморфного кремния получены параметры, близкие к требованиям цветного телевидения. При интегральной чувствительности 600 мкА/лм спектральная характеристика строго ограничена видимой областью 400 — 700 нм и имеет максимум на 520 — 580 нм. В итоге для зеленого канала камер ЦТВ требуется освещенность в 2 раза ниже, чем с любыми другими видиконами цветного телевидения. При предельной разрешающей способности 800 лин модуляции сигнала на 400 лин 40% , инерционность в 3-м поле считывания 15% . Полностью отсутствуют ореолы при локальных пересветах и выжигание излучением с сетки, ограничивающие соответственно световой диапазон и долговечность мозаично — кремниевых мишней.

Подчеркивается технологическая совместимость тонкопленочных безмозаичных мишней и цветокодирующих светофильтров, очень важная для построения многосигнальных кремникона для однотрубочных камер ЦТВ. Ил. 4, список лит. 5.

И. М.

УДК 621.397.132

О выборе параметров будущей системы ТВ вещания высокой четкости, Т о в б и н М. Н. Техника средств связи, сер. Техника телевидения, 1979, вып. 4(18), 3.

На 13-й пленарной Ассамблее МККР (1974) была принята новая исследовательская программа, посвященная изучению широкого круга вопросов, связанных с разработкой мирового стандарта на перспективную вещательную систему цветного телевидения высокой четкости — систему ЦТВЧ.

Проанализирована необходимость создания ЦТВЧ. Высказаны предварительные суждения, подтвержденные результатом статистических исследований, позволяющие составить самые общие представления о параметрах и способе построения системы ТВ вещания будущего с числом строк разложения 1200 и форматом кадра 3 : 5. Рассмотрены вопросы формирования сигналов системы ЦТВЧ, их передачи и воспроизведения. Приведены сведения об экспериментальных исследованиях параметров системы ЦТВЧ, проведенных в Японии. Список лит. 12.

Н. Л

УДК 621.397.335.29

Централизованная синхронизация источников программ на ОТРК, Л у к ь я н ч е н к о Я. И. и др. Техника средств связи, сер. Техника телевидения, 1979, вып. 4 (18) 12.

Рассмотрены задачи, решаемые централизованной синхронизацией и пути ее построения. Разработанная система централизованной синхронизации охватывает источники видеосигналов как в зоне Олимпийского телерадиоцентра, так и на всех спортивных сооружениях Москвы, а также Таллина, Ленинграда, Минска, Киева. Система обеспечивает работу ОТРК в соответствии с ГОСТ 7845—72 и 19432—74. Система построена с учетом использования типовых унифицированных блоков и устройств ТВ аппаратуры III поколения и некоторых устройств, разработанных применительно к ОТРК. Все оборудование системы рассчитано на использование в послесезонный период. Ил. 3, список лит. 3.

Н. Л.

УДК 621.385.832.032.26:621.31.23

Электронные линзы с управляемыми постоянными магнитами для статической коррекции aberrаций, Г о р е л и к С. Л., Ч е й г и н В. В. Техника средств связи, сер. Техника телевидения, 1979, вып. 4 (18), 70.

Рассмотрены магнитные электронные линзы с управляемыми постоянными магнитами для статической коррекции aberrаций в электронно-лучевых приборах с магнитными фокусирующими-отклоняющими системами. Такие линзы как новый тип статических корректирующих линз обеспечивают более высокую экономичность и надежность по сравнению с электромагнитными статическими линзами и большую технологичность и точность по сравнению с известными линзами на постоянных магнитах. Приведены полученные экспериментальные данные, методика настройки и результаты внедрения. Ил. 1, список лит. 4.

Н. Л.

УДК 621.397.61:681.772.7—519

Приемо-передающее устройство для системы телеуправления и телеметрических параметров передающей телевизионной аппаратуры, Г а л и к е е в Г. Б., З и м и н А. А. Техника средств связи, сер. Техника телевидения, 1979, вып. 4 (18), 97.

При управлении передвижной ТВ передающей аппаратурой часто возникает необходимость (например в случае достаточно большого разнесения приемной и передающей частей аппаратуры) помимо обеспечения оперативной регулировки ряда параметров телевизионного тракта осуществлять также непрерывный контроль за показаниями многих систем и устройств, входящих в ТВ комплекс, но не являющихся объектами регулирования.

Дано описание приемо-передающего устройства для систем телеуправления и телеметрических параметров. Рассмотрена возможность совместной одновременной передачи команд телеуправления, позволяющей увеличить количество передаваемой информации в обе стороны. Дан анализ помехоустойчивости подобных устройств. Ил. 4, список лит. 5.

Н. Л.

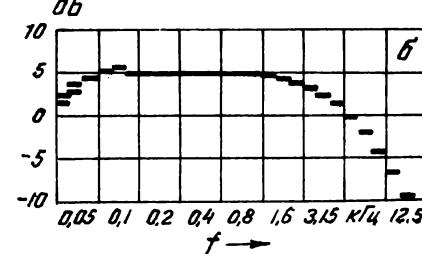
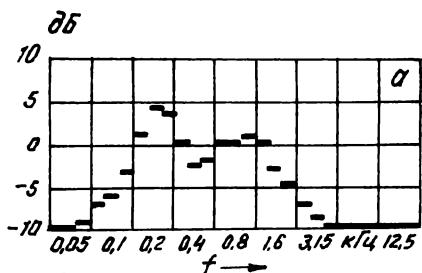
Запись и воспроизведение звука

УДК 681.84

Стереофоническая фотографическая фонограмма, S t e t t e g E. Fernseh- und Kino Technik, 1973, 33, № 7, 233.

Введенная в 1953 г. в кинотеатрах четырехканальная стереофония для 35-мм фильмокопий с магнитной фонограммой вскоре вышла из употребления вследствие ряда технических и экономических трудностей. Но полученный при этом опыт был использован при разработке двухканальной стереофонической системы, улучшившей звучание кинофильмов благодаря применению системы шумоподавления Dolby.

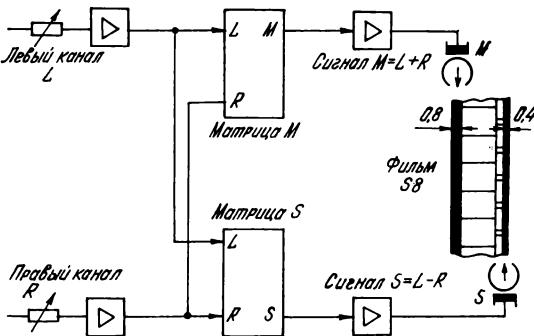
Двухканальная стереофония построена на основе двухдорожечной фотографической фонограммы, расположенной на месте стандартной монофонической фонограммы и с ней совместимой. Ширина каждой из дорожек стереофонической фонограммы (СФ) $0,84 \pm 0,05$ мм при расстоянии между ними $0,25 \pm 0,05$ мм. Дорожка, соответствующая правому каналу, расположена со стороны перфораций. Воспроизведение СФ осуществляется специально разработанным сдвоенным фотодиодом. Частотный диапазон записи СФ на фильмокопии 30—12 500 Гц. Для юстировки читающего устройства используются измерительные фонограммы с записью спектра розового шума. Окончательная



регулировка частотных характеристик каналов воспроизведения производится с учетом характеристик применяемых громкоговорителей и акустики кинотеатра. На рисунке показана измеренная в зале с помощью анализатора частотная характеристика СФ до (а) и после (б) дополнительной регулировки.

Для применения этой стереофонии в кинотеатре требуется небольшая модернизация кинопроекторов, установка дополнительных усилителей и создание двух звуковых каналов. К настоящему времени выпущено более 50 художественных фильмов с СФ. Качество звучания СФ в кинотеатре сопоставимо с качеством звучания бытовой акустической аппаратуры. Ил. 13, список лит. 3.

Ц. А.



УДК 778.534.16:778.534.4:771.531.352

Широкоэкранные кинофильмы и стереофоническая фонограмма на пленке S8, Webers J. SMPTE Jourp., 1979, 88, № 9, 595.

Увеличение применения фильмов S8 поставило задачу перевода на узкую пленку широкоэкраных и широкоформатных фильмов с стереофонической фонограммой. Для перевода изображения применяются различные варианты оптической печати, в которых исходным материалом служит 35- или 16-мм контратип. Если в исходном материале изображение неанаморфизированное (соотношение сторон 1:1,66 или 1:1,85), то при оптической печати часть изображения по ширине срезается. Еще большие потери изображения происходят при дезанаморфировании широкоэкраных кинофильмов с соотношением сторон 1:2,35 или 1:2,55. Во всех этих случаях необходимо выбирать сюжетно важные части кадров в каждом плане кинофильма.

Этот трудоемкий процесс разбит на два этапа и автоматизирован. Первый этап — подготовка к изготовлению контратипа (при необходимости с дезанаморфированием). Установка подготовки состоит из контрольно-просмотрового стола с ТВ воспроизводящей системой с блоком горизонтального дезанаморфирования и схемы управления с устройством горизонтального смещения изображения на экране ВКУ, аналого-цифровым преобразователем и перфоратором программной ленты. На втором этапе программная лента, на которой закодировано горизонтальное положение съемочной головки оптического кинокопировального аппарата в зависимости от номера кадра, управляет приводом смещения камеры.

Лучшие результаты с полным сохранением изображения оригинала достигаются при использовании анаморгированных фильмов S8, хотя это и требует оснащения 8-мм кинообъектива анаморфотной насадкой. Этой цели служит система Cineavision, основанная на применении оптических кинокопировальных аппаратов для изготовления 35- или 16-мм исходных материалов с нестандартными уменьшениями, определенными из соотношения высот кадров обычных и широкоэкранных кинофильмов.

Проводятся работы по стереофоническому сопровождению фильмов S8, в частности для улучшения восприятия при демонстрации широкоэкраных кинофильмов. Многие кинопроекторы оснащаются вторым каналом звукоспроизведения в расчете на использование второй (балансной) магнитной дорожки для записи. Однако вследствие большого различия в ширине левой (основной) и правой (балансной) дорожек отношение сигнал/шум даже в лучших моделях составляет до 50 и 46 дБ соответственно. Поэтому используются обе дорожки для записи различной акустической информации (музыка, речь) в расчете на демонстрацию фильма с синхронно работающим кассетным магнитофоном; такая техника была широко представлена на Photokina-78.

Удовлетворительные результаты может также дать система стереофонической звукозаписи, применяемая в сте-

роидисках. На рисунке показана принципиальная схема записи, при которой на основной левой дорожке записывается суммарный сигнал левого и правого каналов, а на балансной — разностный сигнал. В этом случае при монофоническом воспроизведении работает только левая дорожка, и звуковая информация полностью поступает на центральный громкоговоритель. В то же время дефекты записи на правой дорожке при двухканальном воспроизведении сказываются только в виде частичного ослабления сигнала в канале дополнительных звуковых эффектов.

Рассмотрены два способа стереофонического звуковоспроизведения фильмов S8 с двухдорожечной фонограммой по приведенной схеме. В одном из способов предусматривается использование трех заэкранных громкоговорителей (правый, центральный, левый) и трех громкоговорителей в аудитории. Ил. 10.

Е. Н.

УДК 621.395.623.7

Контрольный громкоговоритель для студий звукозаписи и телевидения. Технический бюллетень английской фирмы KEF Electronics, 1979, 3, № 1.

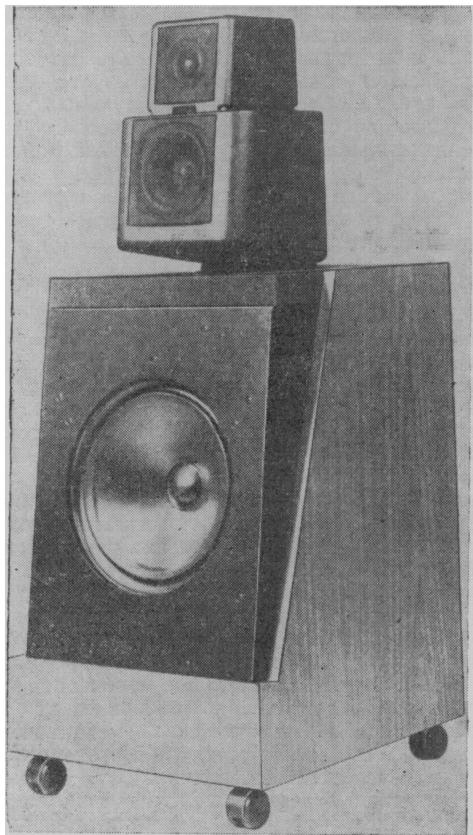
Модель 105 — новейшее достижение фирмы, производящей высококачественные контрольные громкоговорители для звукозаписи и ТВ компаний (см. рисунок). При разработке этого громкоговорителя была решена проблема оптимального стереофонического воспроизведения за счет применения современной технологии и материалов при изготовлении головок, новых технических решений, включая новый тип фильтра Linkwitz-Rilly 4-го порядка, а также применения цифровой вычислительной техники для исследования, оценки и контроля параметров громкоговорителя, особенно его элементов.

Программа работ фирмы KEF по созданию модели 105 была направлена на значительное снижение «окраски» звучания громкоговорителя, возникающей при искажениях любого типа — акустических, механических или электрических, и состояла в развитии инженерных методов оценки этих искажений: дифракционных эффектов, искажений временной задержки между головками, демпфирования резонанса оформлений, амплитудно-фазовых характеристик головок и разделительного фильтра и др.

Основные параметры модели 105

Габариты	965×415×455 мм
Масса	36 кг
Диаметры головок	300 мм НЧ с 50-мм высокотемпературной звуковой катушкой
	110 мм СЧ с 25-мм высокотемпературной звуковой катушкой
	50 мм ВЧ с майларовой диафрагмой куполообразного типа

Внутренний объем оформления	НЧ—70 л, СЧ и ВЧ—7 л
Частоты разделения	400 и 2500 Гц
Номинальный импеданс	8 Ом
Музыкальная мощность	200 Вт
Чувствительность	86 дБ на 1 м по оси при 1 Вт
Максимальный синусоидаль- ный входной сигнал	35 В, 100—400 Гц 28 В, 400—2500 Гц 11 В, 2500—20 000 Гц
Максимальный выходной уро- вень	107 дБ на программном ма- териале
Частотный диапазон	38—22 000 Гц ±2 дБ по оси
Характеристика направлен- ности в горизонтальной пло- скости	±2 дБ от оси до 13 000 Гц ±20°



Все три головки громкоговорителя — НЧ В300, СЧ В110 и ВЧ Т52 выполнены из современных пластмасс, обработаны вязкоупругим слоем демпфирующего материала; верхние подвесы НЧ и СЧ головок выполнены из поливинилхлоридной пленки. Комбинация этих факторов и ус-

тановка каждой из головок в индивидуальное оформление, ослабляющее дифракционные эффекты и искажения временной задержки, приводит к линейной, амплитудной, частотной и фазовой характеристикам модели 105 и как следствие — к исключительно широкой характеристике направленности, обеспечивающей большую зону прослушивания, в которой сохраняется стереоэффект и его перспектива.

Громкоговоритель имеет встроенный индикатор, по которому слушатель может визуально определить свое местоположение в гарантированной зоне прослушивания. СЧ и ВЧ головки могут наклоняться и вращаться вокруг вертикальной оси. Искажения, возникающие в усилителе при клиппировании сигнала, наблюдаются с помощью индикатора, выполненного на светодиоде, и калиброванного аттенюатора от 40 до 200 Вт. СЧ и ВЧ головки защищены предохранителями, время срабатывания которых соответствует тепловым постоянным головок. Табл. 1, ил. 9, список лит. 3.

Л. Ш

УДК 616.28.14

Оценка акустической травмы в расширенном диапазоне высоких частот и импедансометрии, Бельская Д., Герек Т. Акустический журнал, 1979, ХХV, вып. 5, 784.

В разных диагностических аудиологических методах исследований наиболее популярен метод определения чувствительности слуха по величине слуховых порогов при воздушной проводимости. С использованием несерийного польского аудиометра АИК-432 измерены слуховые пороги в диапазоне 250—8000 Гц, а также на неиспользуемых в обычной аудиометрии более высоких частотах 10 000—20 000 Гц.

Результаты проведенной работы позволяют предполагать, что исследование слуха в расширенном диапазоне высоких частот является эффективным методом изучения самых ранних повреждений органа слуха, вызванных действием шума. Табл. 1, ил. 1, список лит. 4.

Н. Л

УДК 621.372.81:621.372.8.029.7

Самофокусирующие волноводы для оптических линий связи, Микаэлян А. Л. Радиотехника, 1979, 34, № 8, 3.

Дано описание истории развития волоконнооптических волноводов с многократной фокусировкой волн. Рассмотрена возможность передачи изображений и широкополосных сигналов с помощью самофокусирующих волноводов (СФВ). В отличие от существующих систем передачи изображений в случае СФВ изображение можно передавать сразу и целиком, т. е. без разложения на элементы, что открывает новые возможности в телевидении, связи и других разделах радиотехники.

Показано, в частности, что при создании оптических линий связи следует пользоваться диэлектрическими волноводами с показателем преломления, меняющимся по закону обратного гиперболического косинуса, или более сложными самофокусирующими или «телескопическими» волноводами. В случае параболического волновода искажения заметны. Ил. 6, список лит. 25.

Н. Л



Оптика и светотехника

УДК 771.351.76

Новые вариообъективы для видеожурналистики,
SMPTE Journ., 1979, 88, № 11, 810.

Фирма Fujicon Optical Inc. разработала два новых вариообъектива с широким диапазоном фокусных расстояний — 1 : 22 и 1 : 17.

У вариообъектива 2/12,5—275 мм с помощью встроенного двукратного экстендера (удлинителя) фокусный диапазон расширяется до 25—550 мм. Другие особенности этого объектива: изменение фокусного расстояния и величины диафрагмы — электроприводом и ручное; изменение величины заднего фокального отрезка при использовании более светосильной оптики; масса 3,8 кг.

17-кратный объектив с относительным отверстием 1 : 1,7 позволяет с двукратным экстендером получить диапазон фокусных расстояний 9—306 мм. С помощью специальных оптических приспособлений можно получить чрезвычайно широкий угол поля наблюдения и максимальное фокусное расстояние 550 мм. Масса объектива 2,5 кг. Ил. 1. Г. И.

УДК 621.327:778.22

Немелькающее киносъемочное освещение металлогалогенными лампами, Glickman R. B. Amer. Cinem., 1979, 60, № 8, 800.

Как у всех газоразрядных ламп, питаемых переменным током, свет металлогалогенных ламп «мелькает» с удвоенной по отношению к частоте электропитания частотой. Чтобы мелькания не были заметны на отснятой кинопленке, в США применяется сочетание электропитающего устройства с высокостабильной частотой 60 Гц и кинокамеры с кварцевой стабилизацией скорости 24 кадр/с, позволяющих снимать с широким диапазоном изменения угла раскрытия обтюратора. Однако при большом угле раскрытия обтюратора (175°) и колебаниях частоты электропитания в пределах всего $\pm 0,25$ Гц на пленке уже возникает заметное непостоянство экспозиции.

Фирма Luxdupe Corp. разработала систему (Lo-Mod) электропитания металлогалогенных ламп мощностью 575—4000 Вт, обеспечивающую малую глубину модуляции освещения, что позволяет осуществить немелькающую киносъемку при следующих отклонениях:

колебание частоты электропитания ± 3 Гц, т. е. 57—63 Гц;

изменение угла раскрытия обтюратора от 90 до 200° ; применение любого электродвигателя в кинокамере, а также скорости киносъемки в пределах 16—32 кадр/с. Киносъемка возможна даже когда все три отклонения возникают одновременно.

Принцип работы системы основан на изменении синусоидальной формы тока на примерно прямоугольную, благодаря чему продолжительность фазы, когда на лампу ток не поступает или поступает очень малый ток, резко сокра-

щена. На осцилограммах представлена зависимость светового потока от времени для лампы накаливания (а), металлогалогенной лампы, питаемой обычным переменным током (б) и металлогалогенной лампы, питаемой также от сети, но через новую систему Lo-Mod (в), из которых видно, что модуляция светового потока в последнем случае практически меньше модуляции лампы накаливания.

Форма тока преобразуется балластным устройством, содержащим не электронные, а электромагнитные элементы, вследствие чего новое балластное устройство примерно на 75 % тяжелее прежнего (для лампы 4 кВт масса устройства до 80 кг). Другая трудность связана с некоторым увеличением шума от балластного устройства. Эти трудности могут быть преодолены отделением питающего устройства от осветительного. Табл. 1, ил. 6.

Л. Т.

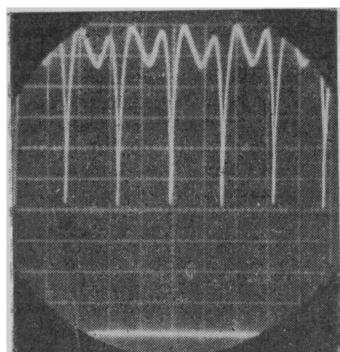
УДК 621.327:771.449.2

Следящие прожекторы с металлогалогенными лампами, SMPTE Journ., 1979, 88, № 11, 812.

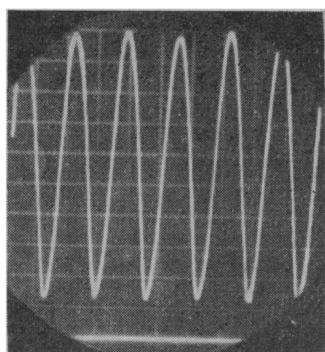
Фирмой Christie Electric Corp. разработаны два следя-



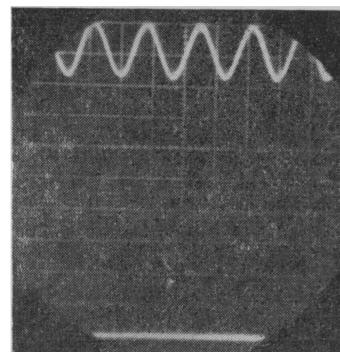
щих прожектора с металлогалогенными лампами: Big Hal (1200 Вт) и Little Hal (575 Вт) с цветопередачей, близкой к дневному свету ($T_{цв}=5600$ К).



а



б



в

Big Hal (см. рисунок) отбрасывает луч на 45—120 м, Little Hal — на 25—60 м. Оба прожектора направляют пучок света до 50° вверх, до 60° вниз и на 360° по горизонтали. Другие особенности: встроенный врачающийся диск с шестью цветными фильтрами; автоматическая система мгновенного зажигания лампы; прочная диафрагма из никрома; защитная блокировка. Прожекторы работают от сети переменного тока 115 В, 20 А. Ил. 1.

Г. И.

УДК 771.22

Снижение эффекта мельканий при киносъемочном освещении газоразрядными лампами переменного тока, В 1 0 0 k W. Fernseh und Kino-Technik, 1979, 33, № 9, 311.

При киносъемочном освещении металлогалогенными лампами HMI возникает побочный эффект — нестабильная экспозиция кинокадров, приводящая к заметным на киноэкране мельканиям. Уменьшение этого эффекта возможно двумя различными способами (или их комбинацией):

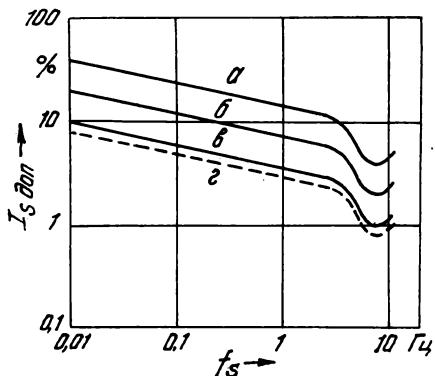
согласованием частоты электропитания со скоростью вращения обтюратора кинокамеры;

уменьшением непостоянства светового потока газоразрядных ламп увеличением частоты электропитания или изменения формы колебаний тока в электропитающем устройстве.

Эффект мельканий можно оценить с помощью коэффициента колебания яркости

$$I_s = \frac{L_{\max} - L_{\min}}{L_{\text{ср}}} \cdot 100\%,$$

где L_{\max} , L_{\min} , $L_{\text{ср}}$ — соответственно максимальное, минимальное и среднее значения яркости. На рисунке показаны допустимые значения $I_{s\text{ доп}}$ для различных частот мельканий f_s : а — при невысоких требованиях к уровню мельканий; б — при среднем уровне; в — при высоком уровне; г — предельное значение заметности мельканий. Для условий киносъемки можно принять $I_{s\text{ доп}}=2\%$, (в соответствии с кривой б).



В зависимости от гаммы (коэффициента контрастности) сквозного кинематографического процесса, обычно находящейся в пределах 1—1,5, колебания яркости на изображении переходят в колебания оптической плотности.

При увеличении частоты электропитания коэффициент колебаний яркости (и светового потока) уменьшается. Колебания экспозиции зависят также от угла и фазы раскрытия обтюратора по отношению к фазе колебания яркости.

Рассмотрены два практических случая киносъемки без возникновения мельканий. В первом — синхронном — частота электропитания f_N такова, что обеспечивает отношение $2f_N/f_B$ равным целому числу (f_B — частота кино-

съемки). В этом случае наряду с жесткой синхронизацией работы кинокамеры и частоты электропитания необходимо применение обтюратора с большим углом раскрытия, чтобы уменьшить внутрикардовую нестабильность экспозиции, обусловленную углом предварительного закрытия обтюратора. Во втором — несинхронном — величина $\alpha f_N/f_B$ (где α — угол раскрытия обтюратора) должна быть равна или кратна 180°. При $f_N=50$ Гц, $f_B=24$ кадр/с должно быть выбрано $\alpha=173^\circ$. Табл. 1, ил. 9, список лит. 2.

Л. Т.

УДК 778.38

Цветные голограммы сфокусированного изображения, В а г и н Л. Н., М и х а и л о в И. А., Е р ш о в А. Ю. ЖНиПФК, 1979, 24, вып. 6, 421.

Исследованы запись и интерференционное копирование квазитолстых фазовых цветных голограмм сфокусированного изображения двумерных объектов с частотным и угловым кодированием цвета. Показана возможность записи и копирования интерференционным способом квазитолстых голограмм сфокусированного изображения с угловым кодированием цвета, восстанавливающих цветные изображения с хорошей цветопередачей, высокими значениями яркости, разрешения и контраста. Табл. 2, ил. 4, список лит. 6.

Н. Л.

УДК 77.01.53

О связи между светочувствительностью фотографического материала и способом визуализации изображения, Н а з а р о в В. Б., А л ф и м о в М. В. ЖНиПФК, 1979, 24, вып. 6, 455.

В работе указывается на существование связи между светочувствительностью фотографического материала и способом визуализации изображения (как этапа фотографического процесса, заключающегося в считывании информации с применением света). Этап считывания записанной информации рассматривается как преобразование (модуляция) изображением одного или нескольких параметров зондирующей световой волны: амплитуды, частоты, фазы, направления и поляризации.

Показано, что светочувствительность фотографического материала зависит от способа визуализации изображения, если критерием считать определенный контраст изображения. В общем случае критерий светочувствительности должен учитывать квантовую природу света и включать отношение сигнал/шум или квантовую эффективность детектирования. Список лит. 8.

Н. Л.

УДК 771.351.76

Современные вариообъективы с большой кратностью изменения фокусных расстояний, Ш п я к и н М. Г. ЖНиПФК, 1979, 24, вып. 6, 462.

Рассмотрены особенности и характеристики разработанных отечественных объективов с широкими пределами изменения фокусных расстояний. Обзор содержит разделы: функциональный анализ схем объективов и возможности их унификации; объективы для любительских 8-мм кинокамер; объективы для 16-мм киноаппаратов и малогабаритных телекамер; объективы для цветного телевидения; объективы для крупноформатного телевидения и фотоаппаратуры.

Дальнейшее совершенствование объективов с большой кратностью изменения фокусных расстояний идет по следующим направлениям: создание систем с повышенным качеством изображения за счет уменьшения вторичного спектра и их апохроматизации; разработка еще более широкогугольных систем с увеличенными угловыми полями зрения; создание систем с расширенными эксплуатационными возможностями для съемки с весьма малых дистанций, что особенно важно при съемках в студии и помещениях ограниченных размеров. Табл. 3, ил. 3, список лит. 5.

Н. Л.

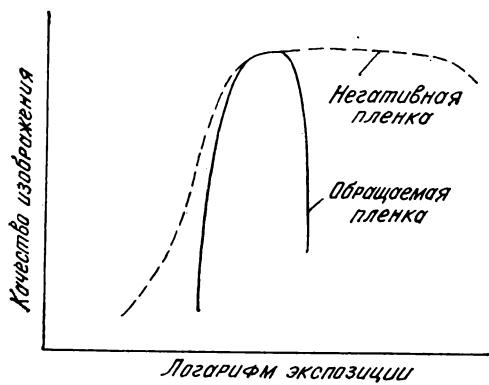
Кинопленка и ее фотографическая обработка

УДК 541.147

Технические основы определения светочувствительности фотоматериалов, Zwick D. M. SMPTE Journ., 1979, 88, № 8, 533.

Приведена краткая история критериев и предложений для определения светочувствительности черно-белых и цветных, негативных и обращаемых фотоматериалов начиная с 1890 г. (исследования Зертера и Дриффилда) до наших дней. Рассмотрены старая и новая методика определения светочувствительности по системе ASA (теперь ANSI), выраженная в американских стандартах PH2.5-1954 и PH2.5-1972. В последнем светочувствительность определяется величиной, обратной величине экспозиции, обеспечивающей оптическую плотность 0,1 над плотностью вуали. При этом вследствие изменения постоянного коэффициента в расчетной формуле (пересценки фактора надежности) светочувствительность, определяемая по новой методике, оказывается примерно втрое больше, чем по прежней, что обеспечивает лучшее качество негатива (благодаря уменьшению смазывания изображения при более короткой выдержке, меньшей зернистости изображения при меньшей экспозиции и т. д.).

Для цветных многослойных фотоматериалов светочувствительность определяется так же, как и для черно-белых, но расчетное значение экспозиции выбирается равным среднему геометрическому из значений экспозиции для каждого светочувствительного слоя. Отмечены отличия методик ANSI и ISO определения светочувствительности цветных фотоматериалов, хотя значения светочувствительности, определенные по обеим методикам, оказываются близкими (разница не более 10 %) за исключением случаев высококонтрастных пленок.



Для обращаемых фотоматериалов согласно стандарту PH2.21 — 1972 расчетное значение экспозиции представляет собой среднее геометрическое экспозиций в «светах» и «тених» изображения. Постоянный коэффициент в формуле расчета светочувствительности выбран различным для 8- и 35-мм кинопленок, ибо различны условия освещения и наблюдения этих изображений, полученных в результате обращения. Отмечается крайне малая фотографическая широта и узкий диапазон правильной экспозиции у обращаемых фотоматериалов по сравнению с негативными (см. рисунок, где показана зависимость качества позитивного изображения — определенного статическим методом — от экспозиции при съемке).

Рассмотрено также определение светочувствительности при форсированной химико-фотографической обработке фотоматериалов и ее влияние на качество изображения. Табл. 1, ил. 15, список лит. 9.

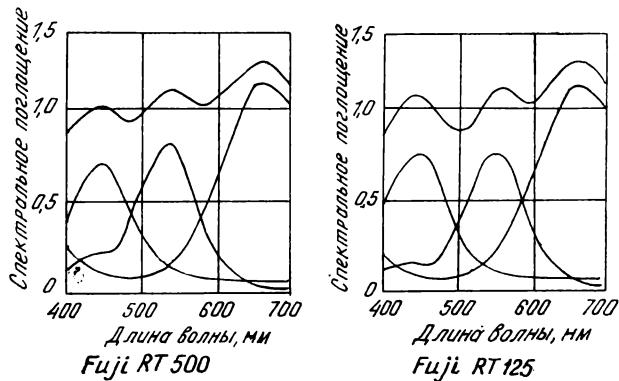
л. т.

УДК 771.531.352.5:778.6

Новые обращаемые кинопленки Fuji, Fernseh- und Kino-Technik, 1979, 33, № 5, 176; Film and TV Kameramann, 1979, 28, № 7, 308.

Фирма Fuji выпустила две новые цветные обращаемые 16-мм кинопленки для телевидения — RT-125, 8427 и RT-500, 8428.

На рисунке показаны характеристики спектрального поглощения красителей цветного изображения, несколько различные у этих двух пленок. Новые пленки отличаются



от используемых в настоящее время аналогичных пленок RT-100, 8426 и RT-400, 8425 помимо большей светочувствительности лучшей резкостью и меньшей зернистостью. Пленки сбалансированы для съемки при 3200 К; при дневном освещении их следует применять со светофильтрами Fuji LBA12 или Kodak № 85, снижающими светочувствительность соответственно до 80 и 320 ASA. Процесс обработки VNF-1; возможно форсированное проявление, в результате которого светочувствительность пленки 8428 возрастает до 1000 ASA без заметных изменений в качестве изображения.

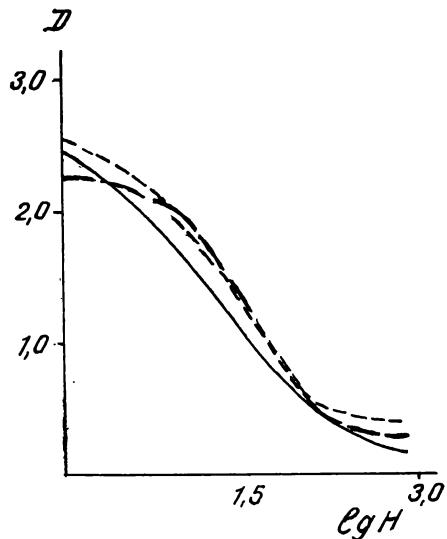
При демонстрировании на киноэкране фильмов на этих пленках, предназначенных для телевидения, в кинопроекторах должны использоваться газоразрядные ксеноновые лампы; при галогенных лампах накаливания следует применять светофильтры Fuji LBB12 или подобные ему. Ил. 6. Ц. А.

УДК 771.531.352.5:778.6

Снижение контраста кинопленок Eastman VNF 7240, 7250, Bullock D. K., Starbird A. A. MPTE Journ., 1979, 88, № 10, 705.

Чтобы осуществить совместный монтаж фильмовых материалов на цветных обращаемых пленках Ektachrome — новых высокочувствительных VNF 7240 и 7250 и старой ECO 7252 — необходимо предварительно снизить контраст предназначенного для кинопроекции изображения на новых пленках. Возможны различные пути снижения контраста изображения, например способ дополнительной равномерной засветки светом малой интенсивности экспонированной пленки перед проявлением. Но этот способ мало пригоден для телевидения из-за недопустимо большой длительности дополнительной засветки. Кроме того, существенным недостатком его является несовпадение результатов — различная степень латенсификации, достигаемая в различных лабораториях и даже в одной и той же лаборатории для материалов, снятых в разное время.

Фирма Philip A. Hunt Chemical Corp. предлагает осуществлять снижение контраста изображения новых кинопленок видоизменением процесса их обработки VNF-1, заключающимся лишь в замене цветного проявителя и до-



бавления составов, выпускаемых фирмой под названием проявителя и добавлением низкого контраста в комплекте Cine Color. На рисунке показаны характеристические кривые пленки 7252, обработанной по процессу ECO-3 (сплошная кривая), и пленок 7240 (пунктир) и 7250 (прерывистая линия), обработанных по процессу VNF-1 с использованием нового проявителя, позволяющего успешно монтировать совместно материалы на этих трех пленках для изготовления промежуточных негативов и позитивов и для непосредственного демонстрирования на телекранах. Ил. 4, список лит. 1.

Ц. А.

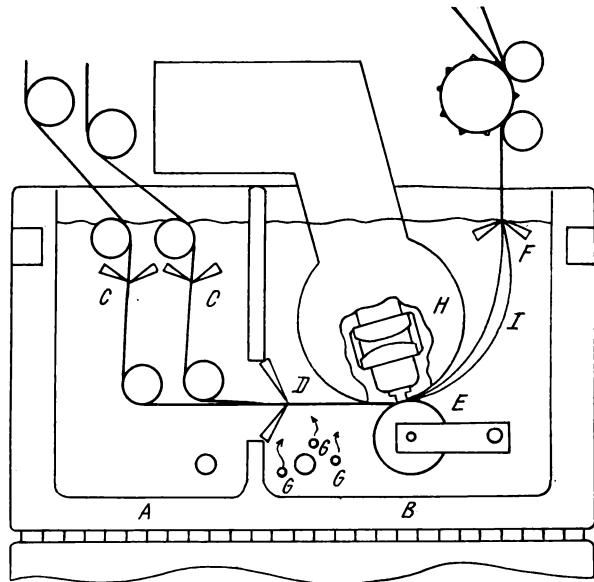
УДК 778.588.27

Современное состояние техники иммерсионной печати,
Саггер W. SMPTE Journ., 1979, 88, № 9, 600.

Дано описание методов элиминирования пропечатывающихся на позитиве царапин, имеющихся на негативе, и в частности способы иммерсионной печати: метод с нанесением тонкого слоя иммерсионной жидкости на поверхность пленки и метод с прохождением исходного материала через фильмовый канал с малым объемом иммерсионной жидкости. Недостаток первого способа — чрезвычайная трудность удерживания равномерного тонкого слоя по всей поверхности пленки при изменении условий — температуры, влажности и давления в помещении. Недостаток второго — усиленное оседание частиц грязи на наружной поверхности стеклянных стенок канала, необходимость применения способов их удаления, различных очистительных устройств и т. д.

Подробно описан лишенный этих недостатков третий способ с полным погружением всего узла печати в иммерсионную жидкость в новом варианте, отличающемся от прежних следующим: контакт негатива (исходного материала) с пленкой, на которую ведется печать, осуществляется до их поступления на печатный барабан; печатающий свет направлен сверху на негатив, находящийся поверх позитивной пленки, а не снизу, как в прежних моделях, что позволяет предотвратить дефекты позитива, возникающие за счет поднимающихся кверху и оседающих на основе пленки пузырьков воздуха, могущих присутствовать в жидкости.

На рисунке приведена схема иммерсионного узла, где А — входной отсек, В — отсек печати с печатающей го-



ловкой, С — стирающее устройство на входе, Д — устройство, обеспечивающее контакт пленок и одновременно разделяющее оба отсека, Е — печатный барабан, Ф — стирающее устройство на выходе, Г — пузырьки воздуха, которых не должно быть в нормальных условиях, Н — конденсор, И — свободная петля. Описаны отделения сушки пленок по выходе из иммерсионной жидкости и меры по удалению паров иммерсионной жидкости. Указано, что из большого числа испробованных жидкостей наиболее пригодной в качестве иммерсионной оказался перхлор-этилен. Ил. 4, список лит. 13.

Ц. А.

УДК 773.92

Светочувствительность негативных фоторезистов, Трушников В. М., Фролова Н. В., Олейник А. В., Семчиков Ю. Д. ЖНиПФК, 1979, 24, вып. 5, 388.

В обзоре основное внимание уделено построению общей теории светочувствительности негативных фоторезистов.

Рассмотрены основные факторы, определяющие светочувствительность негативных фоторезистов, представляющих собой систему полимер-диазид: эффективность фоторазложения азидов в полимерных матрицах; надмолекулярная организация слоя фоторезиста и его состав; вероятность образования сшивки по радикальному и нерадикальному механизмам; эффективность фотохимической модификации полимера. Проведен анализ этих параметров с целью выяснения факторов, лимитирующих светочувствительность негативных фоторезистов.

Показано, что фактор распределения диазида в слое фоторезиста играет решающую роль в определении светочувствительности систем полимер-диазид. Именно этот фактор в большинстве случаев определяет способность к фотопревращению системы полимер-диазид в трехмерную надмолекулярную сетку. В этом плане проблема светочувствительности перекликается с проблемой надмолекулярной организации высокомолекулярных соединений. Табл. 1, ил. 4, список лит. 41.

Н. Л.

Библиография

О книге «Расчет электропитающих устройств»

Издательство «Техника» выпустило актуальную и весьма полезную книгу *, в ней имеется семь глав и приложения. Каждая глава, исключая первую, в которой изложены общие вопросы расчетов электропитающих устройств и их применение, посвящена отдельному разделу электроаппаратостроения — трансформаторам, дросселям, выпрямительным блокам, сглаживающим фильтрам, химическим источникам тока.

В начале каждой главы дается краткий экскурс в соответствующую область теории. Далее для иллюстрации ставятся практические задачи, рекомендуется метод работы и приводится подробный примерный расчет с выбором оптимального решения на основании реально существующих элементов и материалов, выпускаемых нашей промышленностью.

Связующими между разделами являются рекомендации по проведению практически полного академического расчета комплектных электропитающих устройств малой и средней мощности переменного и постоянного тока со сглаживающими фильтрами.

Данная книга не касается, к сожалению, расчетов электропитающих устройств с регулируемым и стабилизируемым напряжением и током выхода, с использованием в качестве элементов схем тиристоров и симисторов.

В седьмой главе впервые в известной нам литературе приведен материал по химическим источникам тока, их выбору и практическому использованию. Особый интерес представляет данная книга для инженеров проектировщиков и разработчиков, а также для студентов средних и высших технических учебных заведений, так как предлагаемые ав-

* Г. С. Векслер. Расчет электропитающих устройств. Киев, «Техника», 1978.

тором логически обоснованные методы и ход расчетов конкретных задач поддерживаются и обеспечиваются большим справочным материалом, изложенным в разделе «Приложения». Это освобождает читателя от кропотливых и подчас тщетных поисков необходимого справочного материала, рассеянного обычно в малодоступных для широкого пользования каталогах аппаратуры.

Учитывая потребность в технической литературе и популярность данной книги целесообразно ее переиздать. При переиздании книги, по нашему мнению, целесообразно было бы включить следующие материалы:

1. Дополнить книгу главой с теорией и расчетом регуляторов и стабилизаторов напряжения. Желательно было бы также ввести в рекомендации по расчету и в справочный материал характеристики новых магнитных материалов (Э-320, Э-330 и др.), которые широко применяются сейчас в электроаппаратостроении.

2. Дополнить главу 7 инструкциями по эксплуатации химических источников тока и особенно — условиями заряда аккумуляторов, так как эти материалы читателю вообще практически недоступны.

3. Привести таблицу с условными обозначениями, примененными при расчетах, и указанием их смысла, размерности или раздела книги, где они впервые введены в текст.

4. В «Приложения» целесообразно было бы добавить сведения по интегральным элементам, все более используемым в устройствах электропитания.

5. Расширить список литературы с указанием капитальных работ по теории и расчету аппаратуры электропитания и преобразовательной техники с применением тиристоров и симисторов.

канд. техн. наук
И. Н. Осколков

Новые книги (обзор)

КИНОТЕХНИКА

Данилов К. Б. Кинопроекция. — М.: Искусство, 1979. — 144 с. — (Б-ка киномеханика). — 40 коп. 25 000 экз.

Приведены сведения о физических и психологических основах воспроизведения изображения и звука при проекции звукового кинофильма. Рассмотрены способы проекции, описаны элементы и узлы кинопроекторов, изложены вопросы качества изображения и звука при кинопроекции. Даны рекомендации по наладке и эксплуатации кинопроекторов.

Каральник А. Н. Унифицированные кинопроекторы (35-70-мм)/2-е изд., перераб. — М.: Искусство, 1980. — 176 с. — (Б-ка киномеханика). — 45 коп. 30 000 экз.

Описаны базовые модели кинопроекторов «Ксенон-1» (35-СКПШ) и КП-15 и их модификации. Под-

робно рассмотрено устройство всех моделей кинопроекторов, даны практические рекомендации по их эксплуатации.

Черкасов Ю. П., Кирчанский А. В., Нужный Б. Н. Лабораторно-практические работы по кинопроекционной технике. — М.: Высшая школа, 1979. — 207 с. — (Профтехобразование. Кинотехника). — Библиогр.: с. 204 (10 назв.). — 30 коп. 15 000 экз.

В учебном пособии для средних ПТУ описано проведение лабораторно-практических работ по основным темам курса «Кинопроекционная техника».

ФОТОМАТЕРИАЛЫ И ИХ ОБРАБОТКА

Завлин П. М. Органическая химия фотографических процессов. Органические полупродукты для светочувствительных слоев. Ду-

бители. — Л.: ЛИКИ, 1979. — 46 с. — Библиогр.: с. 43—45 (56 назв.). — 20 коп. 1000 экз.

В учебном пособии для студентов ЛИКИ рассмотрены современные тенденции в области синтеза органических дубителей для желатиновых светочувствительных слоев.

Кирilloв Н. И. Высокоразрешающие фотоматериалы для голографии и процессы их обработки. — М.: Наука, 1979. — 136 с. — (АН СССР. Физико-технический ин-т им. А. Ф. Иоффе. Научный совет по проблеме «Голография»). — Библиогр.: с. 126—134 (232 назв.). — 75 коп. 2550 экз.

Рассмотрены сущность и применение голографии и основные способы голографирования. Дано характеристика высокоразрешающих галогенидосеребряных материалов для голографии, описаны их свойства, требуемый и существующий ассор-

тимент. Рассмотрены различные процессы обработки при получении голограмм разных типов. Приведены методы испытаний голографических фотоматериалов и оценки их качества, рассмотрен контроль процесса их обработки.

Химические вещества для производства и обработки фотографических материалов и магнитных лент: Сб. научн. трудов; Вып. 28/ Под ред. Э. Б. Лифшиц. — М.: Госниихимфотопроект, 1979. — 238 с. — Библиогр. в конце статей. — 1 р. 200 экз.

В сборник включены 24 статьи по итогам исследований в области соединений тонкого органического синтеза — сенсибилизирующих красителей и компонент цветного проявления.

Запись и воспроизведение электрических сигналов. Звукотехника

Н ис сбет А. Звуковая студия: Техника и методы использования/ Перевод с англ. А. П. Алешина под ред. Б. Г. Колендора. — М.: Связь, 1979. — Библиогр.: с. 435 (10 назв.). — 2 р. 60 к. 9000 экз.

Приведены сведения о природе звука, описано оснащение звуковых студий в радиовещании, телевидении и кино. Особое внимание удалено микрофонам и их использованию. Рассмотрены методы получения звуковых эффектов, вопросы регулирования уровня и микширования, контроль качества фонограммы, монтаж магнитных фонограмм.

Полосин Л. Л., Таранец Д. А. **Магнитная видеозапись.** — Л.: ЛИКИ, 1979. — 56 с. — Библиогр.: с. 55 (3 назв.). — 20 коп. 500 экз.

Продолжение лекций по кинотелевизионной технике для студентов-заочников. Рассмотрены особенности записи ТВ сигналов на магнитную ленту, описаны принципы построения ТВ трактов видеомагнитофонов и их основных узлов.

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ПЕРЕДАЧИ, ОБРАБОТКИ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Беленький Я. Е., Кошевой В. В. **Системы пространственно-временного преобразования информации.** — Киев: Наукова думка, 1979. — 251 с. — (АН УССР. Физико-механич. институт). — Библиогр.: с. 246—249 (100 назв.). — 2 р. 60 к. 1000 экз.

Рассмотрены основные свойства симметрии процессов и систем пространственно-временного преобразования информации относительно осей координат. Определены соотношения для пропускной и удельной пропускной способности систем и рассмотрены их возможности. К системам пространственно-временного

преобразования относятся ТВ системы, фототелеграф, светооптические системы обработки информации, звуко- и тепловидение и т. п.

Гренадер У. Лекции по теории образов: I. Синтез образов/ Перевод с англ. И. Гуревича, Т. Дашева под ред. Ю. Журавлева. — М.: Мир, 1979. — 383 с. — Библиогр.: с. 367—373. — 1 р. 80 к. 10 000 экз.

I том трехтомной монографии по построению общей теории распознавания и преобразования образов посвящен разработке формальных средств для представления процессов синтеза, преобразования и обработки образов. В основу организации процесса распознавания положено математическое изучение понятия «образ» и соответствующих моделей (образующие, конфигурации, изображения, деформации).

Пелед А., Ли У. Б. **Цифровая обработка сигналов: теория, проектирование, реализация**/ Перевод с англ. под ред. И. Петренко. — Киев: Вища школа, 1979. — 264 с. — Библиогр. в конце глав. — 3 руб. 1000 экз.

Изложены основы цифровой обработки сигналов. Подробно рассмотрены методы проектирования цифровых фильтров и процессов быстрого преобразования Фурье как универсального, так и специализированных типов. Даны практические рекомендации по масштабированию данных, уменьшению шумов высчислений и т. п.

Темников Ф. Е., Афонин В. А., Дмитриев В. И. Теоретические основы информационной техники: Учебн. пособие для студентов вузов./ 2-е изд., испр. и дополн. — М.: Энергия, 1979. — 512 с. — Библиогр.: с. 495—501. — 1 р. 30 к. 22 000 экз.

Рассмотрены основы теории информации, вопросы квантования, кодирования и декодирования, модуляции и демодуляции, восприятия, передачи, обработки и представления информации.

Экспериментальная радиооптика/ Под ред. В. А. Зверева и Н. С. Степанова. — М.: Наука, 1979. — 255 с. — Библиогр.: с. 252—255 (95 назв.). — 1 р. 10 к. 8500 экз.

В рамках единого радиооптического подхода обсуждаются методы когерентной и некогерентной оптики, радиовидения и акустики, в т. ч. вопросы голограммии, оптической обработки информации, шумов модуляторов света, преобразования Фурье и Френеля в некогерентном свете, синтеза оптических фильтров, стереофонического звучания. Описаны экспериментальные установки и даны практические рекомендации.

Ю У. Ф. Т. С. **Введение в теорию дифракции, обработку информации и голограмму/** Перевод с англ. Т. М. Белопольской, И. Е. Пекной под ред. В. К. Соколова. — М.: Сов. радио, 1979. — 304 с. — Библиогр. в конце глав. — 2 р. 20 к. 9000 экз.

На базе теории линейных систем, преобразования Фурье и теории информации изложены оптические методы обработки изображений и сигналов с использованием когерентного и некогерентного света. Рассмотрены системы формирования изображений, их оптической обработки, фильтрации и восстановления. Подробно описаны основы голограммии и методы ее применения.

ОПТОЭЛЕКТРОНИКА

Мадьяри Б. **Элементы оптоэлектроники и фотоэлектрической автоматики/** Перевод с венгерск. И. В. Фекешгази под ред. С. В. Свечникова. — М.: Сов. радио, 1979. — 150 с. — Советско-венгерская б-ка по радиоэлектронике. — Библиогр.: с. 160 (9 назв.). — 60 коп. 18 000 экз.

В доступной форме изложены принципы действия, параметры и характеристики элементов оптоэлектроники — фотоэлементов, фоторезистов, фотодиодов, источников излучения и индикаторов, описаны схемы включения и области применения.

Фотопроводящие пленки (типа CdS)/ Под ред. З. И. Киряшкиной, А. Г. Рокаха. — Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1979. — 192 с. — Библиогр.: с. 179—191 (247 назв.). — 1 р. 80 к. 700 экз.

Рассмотрены электрические, фотоэлектрические, оптические свойства и катодопроводимость пленок типа сульфида кадмия. Приведены результаты экспериментальных и теоретических исследований, описаны методы вакуумного нанесения пленок. Рассмотрены примеры их практического применения, в том числе и в преобразователях изображений различного типа.

Унгер Г.-Г. **Оптическая связь/** Перевод с нем. Т. И. Филипповой под ред. Н. А. Семенова. — М.: Связь, 1979. — 264 с. — Библиогр.: с. 254—259 (150 назв.). — 1 р. 60 к. 8000 экз.

Первое в мировой литературе энциклопедическое описание новой отрасли техники — оптической связи. Дан исторический обзор, описаны оптические волноводы, усилители и приемники световых сигналов. Приведены сведения об интегральной оптике и оптических переходах, описаны методы расчета оптических соединений.

я. б.

Научно-техническая хроника

Научно-практическая конференция о перспективах создания безотходных предприятий по обработке кинопленок

12—14 февраля 1980 г. в Рязани проводилась научно-практическая конференция «Перспективы создания безотходных предприятий по обработке кинопленок». Конференция была организована секцией кинотехники Московского отделения Союза кинематографистов СССР и Рязанской кинокопировальной фабрикой. В работе конференции приняли участие специалисты Рязанской, Московской, Киевской, Ленинградской и Новосибирской кинокопировальных фабрик, НИКФИ, ПО «Копирфильм», журнала «Техника кино и телевидения».

На конференции обсуждалось современное состояние методов и средств охраны окружающей среды от отходов кинокопировальных фабрик, организационно-технологические мероприятия, направленные на сокращение расходов химикатов и водопотребления.

Зав. лабораторией НИКФИ к. х. н. Г. В. Величко в докладе «Разработка комплекса методов и средств охраны окружающей среды от отходов кинокопировальных фабрик и цехов обработки пленки киностудий» привела данные о составе сточных вод и вредных выбросов кинокопировальных фабрик, о методах очистки сточных вод от основных вредных веществ: ЦПВ-1, гексацианоферратов, тиосульфата натрия; рассмотрела методы реагентного осаждения, ионного обмена, обратного осмоса, электролитического окисления; подчеркнула необходимость установки на проявочных машинах эффективных влагоснимающих устройств.

Главный инженер Ленинградской кинокопировальной фабрики Ю. А. Петренко доложил о результатах эксплуатации опытно-производственной установки по очистке сточных вод от гексацианоферратов методом реагентного осаждения, которая позволяет производить очистку промывных вод от 1 до 10 м³/ч и снизить концентрацию гексацианоферратов с 1200 до 1—5 мг/л. Требуют решения вопросы утилизации осадка.

Второе сообщение Ю. А. Петренко было посвящено работам Ленинградской фабрики и ЛИКИ по сокращению водопотребления. Применение магнитодинамической обработки воды для окончательной промывки позволило снизить расход воды на окончательную промывку на машинах 10П-26 на 30—40%; на камерных машинах — в 10 раз.

В докладе Л. И. Вороновского (НИКФИ) изложены результаты исследований по оптимизации технологии промывки цветных кинопленок и производственных испытаний по обработке цветной позитивной кинопленки при существенном сокращении расхода воды на проявочной машине камерного типа 9П-35, проведенных в 1979 г. на Ленинградской кинокопировальной фабрике.

Существенное сокращение расхода воды (в 10 раз по сравнению с расходом воды по РТМ-19-42—74) обеспечено использованием многосекционных противоточных систем промывки и эффективных отжимных устройств между отдельными секциями и перед операцией промывки.

Главный инженер Киевской копирфабрики Г. В. Александрович сообщил о деятельности рационализаторов фабрики по совершенствованию технологии обработки пленки в части сокращения расхода химикатов и водопотребления.

Изложен способ возвратного использования химикатов, что позволяет, по данным фабрики, значительно снизить расход химикатов, в том числе красной кровяной соли — на 44%, ЦПВ-1 — на 37%. Однако при применении данного метода требуется дополнительная проверка стабильности обработки.

На фабрике применяется электролитический метод регенерации отбеливающего раствора, снижающий расход красной кровяной соли приблизительно на 30 г на 1000 пог. м. Каскадно-противоточно-оборотный способ промывки, внедренный на фабрике в 1976—1977 гг., снизил расход воды до 400 л на 1000 пог. м.

Главный инженер Новосибирской фабрики Л. Ю. Решилов остановился на новых нормах ПДК вредных веществ в воздухе, на наличии опасных веществ (в частности на выделении озона при работе проекторов с ксеноновыми лампами, что требует установки автоматических регистраторов для определения озона на рабочих местах). Анализируя применяемый на фабрике персульфатный метод регенерации отбеливающего раствора, отметил, что его серьезным недостатком является накапливание сульфата.

В свою очередь электролитический метод сопряжен с выделением водорода, требует дополнительных площадей и значительного расхода электроэнергии.

Было обращено внимание на необходимость организации очистки сточных вод кинокопировальных фабрик с учетом конкретных условий их работы и требований местных СЭС. Например, использовать гипосульфит для нейтрализации сточных вод других предприятий, в частности гальванических цехов, что создает возможность совместной кооперации с предприятиями других министерств и соответствующей экономии средств.

Итоги конференции подвел главный инженер ПО «Копирфильм» Ю. А. Михеев, он сообщил также о планах проведения в IV квартале с. г. второй конференции по данной проблеме.

Перед всеми фабриками ставятся задачи экономии расхода воды и химикатов при гарантированном выпуске продукции на должном качественном уровне. ПО «Копирфильм» направлены фабрикам сравнительные данные по расходу химикатов для всестороннего анализа.

На второй конференции должны быть определены задания фабрикам на 1981 г. по снижению расхода воды и химикатов, улучшения показателей чистоты сточных вод и т. п.

К этому времени все предприятия должны подготовить свои предложения по нормам расхода химикатов, воды, энергии и т. п.

Предприятия ПО «Копирфильм» ежегодно обрабатывают около миллиарда метров кинопленок, поэтому понятен интерес инженерно-технических работников кинокопировальных фабрик к любым методам и рекомендациям по сокращению расхода химикатов, воды, тепла и электроэнергии.

Первая научно-практическая конференция показала, что обмен информацией, споры и дискуссии между научными работниками и производственниками весьма полезны.

Г. К.

Конференция изобретателей и рационализаторов — кинематографистов Украинской ССР

Госкино Украинской ССР и Республиканский Совет ВОИР 25 декабря 1979 г. провели конференцию изобретателей и рационализаторов-кинематографистов республики. На конференции было заслушано девять докладов и информационных сообщений. Стенды, фотоальбомы и т. п. были хорошей иллюстрацией к докладам и выступлениям на конференции.

В докладе «О состоянии и задачах по дальнейшему улучшению изобретательской и рационализаторской работы» заместитель председателя Госкино УССР О. М. Ефременко охарактеризовал состояние, недостатки и задачи изобретателей и рационализаторов-кинематографистов Украины. В системе кинематографии УССР имеются четыре киностудии, которые ежегодно выпускают 53 полнометражных фильма: 18 художественных, 30 телевизионных, 5 научно-популярных и хроникально-документальных; выпускаются также 233 короткометражных фильма и 84 журнала. В системе Госкино УССР имеется 27 управлений кинофикации, 88 контор и отделений по прокату фильмов, свыше 21 972 кинотеатров и киноустановок; фильмомонд насчитывает 765 фильмокопий, 800 млн. человек ежегодно просматривают кинофильмы. На предприятиях и в учреждениях Госкино УССР трудится более 60 тыс. работников, среди которых много изобретателей и рационализаторов.

На лучшую организацию изобретательской и рационализаторской работы систематически проводятся конкурсы и смотры — «Дни техники», «Дни рационализаторов»; составлялись сборники лучших внедренных рационализаторских предложений по обмену опытом.

Коллективы предприятий получали помощь от Госкино УССР, городской организации ВОИР и секции науки и техники Союза кинематографистов Украины. Свыше 670 рационализаторов трудились над совершенствованием техники и технологии своих технических баз. За 1975—1979 гг. подана 31 заявка на изобретение, 2400 рационализаторских предложений, из которых внедрено 1956 с экономическим эффектом свыше 425 тыс. руб. Получено 10 авторских свидетельств, три из которых внедрены в производство.

Доклад «О работе организаций ВОИР по массовому техническому творчеству» сделал председатель республиканского совета ВОИР П. Ф. Рябоконь. Докладчик подробно остановился на вопросах планирования изобретательской и рационализаторской деятельности, необходимости создания на предприятиях творческих бригад, подчеркнул важность патентных подразделений и общественных конструкточеских бюро как формы активизации работы по изобретательству на каждом предприятии.

Правовым вопросам по рационализации и изобретательской деятельности были посвящены доклады Б. Г. Прахова и Т. В. Мурашевой.

Организации работы Совета ВОИР на киностудии и итогам проводимого в 1979 г. смотро-конкурса был посвящен доклад председателя Совета ВОИР В. В. Халяпина. За истекший год на киностудии подано 128 рационализатор-

ских предложений, все они были внедрены и получен экономический эффект 20,5 тыс. руб., в том числе по снижению эксплуатационных затрат 9136 руб., экономии электроэнергии 287 016 кВт, топлива 48 100 м³, фреона 120 кг, кинопленки 20 тыс. м.

Киностудия им. А. П. Довженко заняла первое место в смотро-конкурсе. Лучшими рационализаторскими предложениями признаны: «Методика замены блестящих лепестков в ирисовых диафрагмах на лепестки с глубокоматовым покрытием», автор В. Я. Грушевенко; «Закрытая система циркуляции раствора в машине УФЦ», автор А. Г. Воробьев; «Приспособление для повышения чувствительности негатива непосредственно его дозированной заливкой в процессе киносъемки», авторы Г. В. Горбarenko, А. Е. Прокопенко; «Телевизионно-оптическая приставка к кинотелевизионной камере «Союз», автор И. М. Пономарев, А. П. Храпко и др.

Доклад начальника научно-исследовательской лаборатории киностудии И. М. Пономарева был посвящен практике съемки комбинированных кинокадров с использованием ТВ средств и магнитной записи. Для этих съемок создана и находится в опытной эксплуатации кинотелевизионная установка для контроля оптического совмещения элементов комбинированного киноизображения, получаемого с помощью киносъемочного аппарата 1КСК с двухъективной приставкой.

Об организации работы по изобретательству на киностудии сообщил инженер по патентоведению Г. Н. Фильевич. Патентная служба на киностудии создана в 1975 г., за это время принято 47 заявок на изобретения, 12 заявок не вышли за пределы предприятия из-за отсутствия новизны, 7 отложены до выявления полезности, 15 заявок находятся в различной стадии работы с Госкомитетом по изобретениям и открытиям. Получено девять авторских свидетельств СССР, три из которых внедрены в производство.

Начальник технического отдела Госкино УССР Л. М. Павловская объявила результаты республиканского конкурса-смотра 1979 г., в котором приняло участие 617 рационализаторов, подано 634 рационализаторских предложения, из них внедрено 601. Подано четыре заявки на изобретения СССР. Получен экономический эффект на 72,5 тыс. руб. По итогам конкурса первая премия присуждена Киевской киностудии им. А. П. Довженко, вторая — Черниговскому предприятию «Кинотехпром» и Сумскому областному Управлению кинофикации, третья премия — Киевскому городскому Управлению кинофикации и Киевской киностудии хроникально-документальных фильмов.

Участники конференции приняли обращение ко всем изобретателям и рационализаторам Госкино УССР с призывом направить все свои усилия на выполнение стоящих перед украинскими кинематографистами задач в завершающем году десятой пятилетки, чтобы достойно встретить XXVI съезд КПСС и XXVI съезд Компартии Украины.

Ф. Ц.

Авторские свидетельства

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ЛЕНТЫ

«Устройство для транспортирования ленты, содержащее подвижные пьезоэлементы и катушку с лентой, отличающееся тем, что, с целью повышения стабильности скорости транспортирования ленты, оно снабжено III-образным рычагом, шарнирно закрепленным одним концом через демпфирующий материал на корпусе устройства, на других концах которого расположены три пьезоэлемента, а катушка укреплена на валу, функционно связанном со сред-

ним пьезоэлементом, причем продольные геометрические оси крайних пьезоэлементов расположены на одной прямой под прямым углом к продольной оси среднего пьезоэлемента».

Авт. свид. № 625241, заявка № 2470548/18-10, кл. G11B 15/26, приор. от 08.04.77, опубл. 25.09.78.

Авторы: Глебов Г. М., Попов В. И., Меркулов В. Т., Гриненко А. П.

ГАЛОГЕННАЯ ЛАМПА НАКАЛИВАНИЯ

«Галогенная лампа накаливания, содержащая кварцевую колбу, ножку с заштампованными в ней токовводами, на которых закреплены установленные внутри колбы, в ее нижней и верхней частях, мостики, планарное тело накала, состоящее из нескольких секций, крайние из которых соединены с соответствующими токовводами, а промежуточные закреплены с помощью двусторонних поддержек, заштампованных в мостиках, отличающаяся тем, что, с целью

ПОВЫШЕНИЯ ВИБРОУСТОЙЧИВОСТИ, ПОДДЕРЖКИ ВЫПОЛНЕНЫ У-ОБРАЗНОЙ ФОРМЫ ИЗ ОТРЕЗКОВ ПРОВОЛОКИ С ПЛОТНО НАВИТОЙ НА НИХ СПИРАЛЬЮ И ОБРАЩЕНЫ К ТЕЛУ НАКАЛА СВОБОДНЫМИ КОНЦАМИ, НА КОТОРЫЕ НАВИНЧЕНЫ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СВОБОДНЫЕ КОНЦЫ СЕКЦИЙ ТЕЛА НАКАЛА».

Авт. свид. № 625272, заявка № 2460405/24-07, кл. Н01К1/16, приор. от 09.03.77, опубл. 25.09.78.

Авторы: Я в н о И. О., Б е л о в а И. Д., Ц а р ь к о в а В. И.

ЧАСТОТНО-ФАЗОВЫЙ ДИСКРИМИНАТОР

«Частотно-фазовый дискриминатор, содержащий два D-тригера, входы синхронизации которых соединены с входами шинами, выход первого D-триггера соединен с первым входом первого элемента И — НЕ, а выход второго D-триггера соединен с первым входом второго элемента И — НЕ, отличающийся тем, что, с целью повышения точности дискриминации, в него введен, 1-K-триггер, входы которого соединены с выходами упомянутых D-триггеров, а выходы соединены с вторыми входами логических элементов И — НЕ, выходы которых соединены с установочными входами соответствующих D-триггеров».

Авт. свид. № 625300, заявка № 2165168/18-21, кл. Н03D 13/00, приор. от 04.08.75, опубл. 25.09.78.

Заявитель: Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут.

Авторы: З е л ь д и н В. Ш., Б е д е р о в В. М., Д а н и - л и н В. А., У с ы ш к и н Е. И.

МАЛЬТИЙСКИЙ МЕХАНИЗМ

«Мальтийский механизм, содержащий закрепленную на корпусе шестерню, связанную с электроприводом перемотки, и расположенные в корпусе четырехполостной мальтийский крест и эксцентрик в виде установленных на валу маховика, диска с пальцем и фиксирующей шайбы, связанный с электроприводом рабочего хода, отличающийся тем, что, с целью уменьшения момента инерции при перемотке фильма, он снабжен установленными в корпусе дополнительным эксцентриком, расположенным симметрично основному эксцентрику относительно мальтийского креста, и размещенными между эксцентриками симметрично мальтийскому кресту дополнительными фиксирующими шайбами с маховиками, при этом дополнительные эксцентрик и фиксирующие шайбы кинематически связаны с электроприводом рабочего хода».

Авт. свид. № 627430, заявка № 2432093/18-10, кл. G03B 1/38, приор. от 23.12.76, опубл. 05.10.78.

Авторы: А ки н и н Е. Я., М а л а н о в Ю. А.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАРЯДКИ ЛЕНТОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА БОБИНУ

«1. Устройство для автоматической зарядки ленточного материала на бобину, содержащее наматывающий электродвигатель, механизм ориентации, приемную бобину, направляющие ролики и направляющую, отличающееся тем, что, с целью расширения эксплуатационных возможностей и повышения удобства в эксплуатации, оно снабжено эксцентриковым валом, один конец которого через фрикцион и зубчатую передачу связан с введенным реверсивным электродвигателем, а на другом конце свободно установлен один из направляющих роликов и жестко закреплена направляющая с выполненным в ней отверстием, через которое проходит оптическая ось фотодатчика, электрически связанный через реле времени с наматывающим электродвигателем, электрически соединенным через дополнительное реле времени с реверсивным электродвигателем, кинематически связанным с другим направляющим роликом.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что на конце направляющей установлен прижимной ролик».

Авт. свид. № 627431, заявка № 2480917/18-10, кл. G03B 1/58, приор. от 03.05.77, опубл. 05.10.78.

Авторы: Ю д е л е с Э. И., М а к с и м о в П. Г.

УСТРОЙСТВО МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ СИГНАЛОВ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

«Устройство магнитной записи и воспроизведения сигналов телевизионных изображений, содержащее частотный модулятор, последовательно соединенные усилитель записи, токосъемный блок и магнитную видеоголовку, генератор тока стирания и магнитную головку стирания, отличающееся тем, что, с целью упрощения устройства путем исключения одного токосъемного блока, между частотным модулятором и усилителем записи введен сумматор, второй вход которого соединен с генератором тока стирания, при этом магнитная головка стирания подключена к выходу токосъемного блока через введенный избирательный пассивный фильтр».

Авт. свид. № 674243, заявка № 2550249/18-09, кл. Н04N 5/78, приор. от 25.11.77, опубл. 15.07.79.

Автор: Б а л а н и н Л. Н.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИСТЕМ С ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ СТАНДАРТОВ

«Устройство для измерения характеристик телевизионных систем с преобразованием стандартов, содержащее синхрогенератор первого стандарта, выходом соединенный с входом видеоконтрольного устройства через последовательно соединенные формирователь строба испытательного сигнала, формирователь пилообразного напряжения и сумматор, при этом видеоконтрольное устройство соединено с передающей камерой, выход которой соединен с селектором испытательного сигнала, выходом соединенного с анализатором искажений, при этом вход передающей камеры соединен с синхрогенератором второго стандарта, выход синхрогенератора первого стандарта соединен с другим входом видеоконтрольного устройства, а выход формирователя строба испытательного сигнала соединен с первым входом формирователя испытательного сигнала, выход которого соединен с другим выходом сумматора, а второй вход формирователя испытательного сигнала соединен с выходом формирователя уровня испытательного сигнала, отличающееся тем, что, с целью повышения точности измерения путем устранения

искажений, возникающих при преобразовании стандартов, введен блок для фазирования, первый выход которого соединен с входами формирователя строба испытательного сигнала и формирователя уровня испытательного сигнала, второй выход соединен с входами управления селектора испытательного сигнала и анализатора искажений, а первый вход блока фазирования соединен с выходом синхрогенератора первого стандарта и другим входом формирователя уровня испытательного сигнала, второй вход блока для фазирования соединен с выходом синхрогенератора второго стандарта, при этом соответствующий выход синхрогенератора второго стандарта подключен к соответствующему входу селектора испытательного сигнала».

Авт. свид. № 661848; заявка № 2380245/18-09, кл. Н04N 7/02, приор. от 30.06.76, опубл. 05.05.79.

Заявитель: Московский электротехнический институт связи.

Авторы: С а м о й л о в В. Ф., Б е з р у к о в В. Н. и А т а - м у х а м е д о в М. Б.

НЕЛИНЕЙНО-ЧАСТОТНЫЙ КОРРЕКТОР ВИДЕОСИГНАЛА

«Нелинейно-частотный корректор видеосигнала, содержащий блок формирования корректирующего сигнала, вход которого подключен к входу блока задержки видеосигнала, выход каждого из которых подключен к соответствующим входам сумматора, отличающейся тем, что, с целью повышения сигнала от малоконтрастных объектов изображения, введены последовательно соединенные блок привязки по уровню «белого», усилитель постоянного тока, ограничитель максимума сигнала и фильтр нижних частот, причем вход блока привязки по уровню «белого» соединен с выходом блока задержки, а выход фильтра нижних частот подключен к третьему входу сумматора».

Авт. свид. № 663127, заявка № 2529591/18-09, кл. Н04N 5/14, приор. от 04.10.77, опубл. 15.05.79.

Авторы: В а ли к И. Л. и С и м и к и н Б. Э.

БЛОК ВРАЩАЮЩИХСЯ ГОЛОВОК ВИДЕОМАГНИТОФОНА

«Блок вращающихся головок видеомагнитофона, содержащий барабан с головками, расположенный на роликах, установленных во внутренних углах П-образного основания, отличающейся тем, что, с целью повышения равномерности вращения головок, в него введены пьезопреобразователи, установленные между роликами и стенками П-образного основания».

Авт. свид. № 664196, заявка № 2543058/18-10, кл. G11B 5/36, приор. от 14.11.77, опубл. 26.05.79.

Заявитель: Каунасский политехнический институт им. А. Снечкуса.

Авторы: В а р а н у с к а с П. А. и Н е н о р т а В. А.

ТЕЛЕВИЗИОННАЯ СИСТЕМА

«Телевизионная система, содержащая на передающей стороне датчик цветных телевизионных сигналов, выход «сигнала синего» которого соединен через первый балансный модулятор с первым входом сумматора, второй вход которого соединен с выходом первого амплитудного модулятора, другой вход первого балансного модулятора соединен с первым выходом генератора несущей, второй выход которого через первую фазосдвигающую цепь соединен с входом второго амплитудного модулятора, выход которого соединен с третьим входом сумматора, четвертый вход которого соединен с вторым балансным модулятором, первый вход которого через вторую фазосдвигающую цепь соединен с выходом первой фазосдвигающей цепи, а второй вход через первый фазоинвертор — с выходом «сигнала красного» датчика цветных телевизионных сигналов, который соединен через третий балансный модулятор с пятым входом сумматора, выходом соединенного с усилителем высокой частоты, генератор дополнительной несущей, на приемной стороне — преобразователь частоты, соединенный с выходом усилителя промежуточной частоты, первый выход которого соединен с видеодетектором, а второй выход через последовательно соединенные первый управляемый фильтр, генератор первой промежуточной частоты — с первым синхронным детектором, второй вход которого соединен с вторым выходом усилителя промежуточной частоты, при этом выходы обоих синхронных детекторов соединены с входами первого сумматора, отличающейся тем, что, с целью повышения качества передаваемого и принимаемого изображения, выход сигнала яркости датчика цветных телевизионных сигналов соединен через введенный второй фазоинвертор с первыми входами первого и второго амплитудных модуляторов, второй вход первого амплитудного модулятора через третью фазосдвигающую цепь соединен с первым выходом генератора дополнительной несущей, второй выход которого соединен с введенной четвертой балансным модулятором, выход которого соединен с шестым входом сумматора, а другой вход через введенный третий фазоинвертор — с выходом «сигнала синего» датчика цветных телевизионных сигналов, второй выход которого соединен с вторым балансным модулятором, при этом приемная сторона второй выход усилителя промежуточной частоты соединен через введенную фазосдвигющую цепь с другим входом третьего балансного модулятора, на приемной стороне второй выход усилителя промежуточной частоты соединен через введенную фазосдвигющую цепь с выходом третьего балансного модулятора, а выход — с первым входом введенной матрицы «сигнала зеленого», второй выход которой соединен с выходом первого сумматора».

Авт. свид. № 664313, заявка № 2330094/18-09, кл. Н04N 9/38, приор. от 04.03.76, опубл. 25.05.79.

Заявитель: Винницкий политехнический институт.

Автор: К о в а л е н к о В. И.

УДК 778.5(47+57)(048.8)

Обзор основных работ по технике профессиональной кинематографии, выполненных в 1979 году. «Техника кино и телевидения», 1980, № 5, с. 4—24.
Рассмотрены основные итоги научно-исследовательских и производственных работ, выполненных НИКФИ и другими организациями, киностудиями «Мосфильм» и «Ленфильм». Приведены характеристики и технические параметры новых изделий. Ил. 28.

УДК 77.027.31

Исследование возможности создания автоматического датчика — анализатора ионов серебра для систем регенерации фиксирующих растворов. Оганезова И. М., Оладко В. П., Тевдорадзе Л. Т., Чичуа Г. П., Шмальцель Г. Н. «Техника кино и телевидения», 1980, № 5, с. 25—28.

Описано устройство автоматического датчика — анализатора ионов серебра для систем регенерации фиксирующих растворов. Приведены результаты лабораторных и производственных испытаний. Ил. 5, список лит. 5.

УДК 778.53-752

Анализ устойчивости системы гирокопической стабилизации киноаппарата. Будкин В. Л., Меламед Ю. И., Мунькин В. Б., Фатеев В. В. «Техника кино и телевидения», 1980, № 5, с. 29—31.

Проведен анализ динамики и точности системы гирокопической стабилизации с маховиком, примененной в пространственном гиростабилизаторе киноаппарата. Ил. 1, список лит. 3.

УДК 778.588:778.534.2]-529

Устройство программного управления светодозирующими клапанами аддитивных кинокопировальных аппаратов. Оль А. П., Просвирин Г. Ю., Тимошенков Е. В., Туманов Г. И. «Техника кино и телевидения», 1980, № 5, с. 32—36.

Приведены основные технические характеристики и дано описание основных элементов устройства программного управления светодозирующими клапанами аддитивных кинокопировальных аппаратов. Рассмотрена функциональная схема логического блока программного управления. Ил. 5, список лит. 6.

УДК 778.5:621.397.13

Передача широкоэкраных фильмов по телевидению. Харчикян Р. С. «Техника кино и телевидения», 1980, № 5, с. 37—38.

Рассмотрены особенности передачи широкоэкраных фильмов по телевидению и те изменения, которые следует вносить в передающую аппаратуру. Ил. 2, список лит. 9.

УДК 778.534.452.001.573

О математическом моделировании поперечной фотографической фонограммы. Игнатьев Н. К. «Техника кино и телевидения», 1980, № 4, с. 38—41.

Устанавливается зависимость между двумерным рассеянием фонограммы и частотными искажениями звукового сигнала. По заданной функции рассеяния точки в плоскости кинопленки определяется частотная характеристика звукового тракта. Устраняется необходимость в использовании трудоемкой операции двумерной свертки. Ил. 2, список лит. 3.

УДК 621.397.6:535.241.13:534+621.397.331.222

Акустооптическое анализирующее устройство преобразователя свет — сигнал. Балакши В. И., Парыгин В. Н., Чирков Л. Е. «Техника кино и телевидения», 1980, № 5, с. 41—44.

Рассмотрен принцип работы и предельные характеристики акустооптического преобразователя свет — сигнал. Обсуждаются особенности работы устройства в режиме, удовлетворяющем ТВ стандарту. Показано, что устройство допускает плавную перестройку практически всех параметров: чувствительности, положению опорных цветов, интервалу цветоделения. Табл. 1, ил. 3, список лит. 8.

Рефераты статей, опубликованных в № 5, 1980 г.

УДК 621.317:621.397.13

Принципы построения генераторов ТВ измерительных сигналов. Кривошеев М. И., Дворкович В. П., Медведев Ю. А., Коломенский В. Ж. «Техника кино и телевидения», 1980, № 5, с. 45—53.

Рассматриваются принципы построения современных генераторов ТВ измерительных сигналов, используемых при настройке, профилактических измерениях и контроле ТВ каналов непосредственно в процессе передачи. Приводятся характеристики, параметры и структурная схема нового отечественного генератора ТВ измерительных сигналов Г6-30, удовлетворяющего требованиям международных организаций МККР и ОИРТ. Ил. 5, список лит. 12.

УДК 778.53 Аррифлекс 35БЛ-II

Об укомплектовании киносъемочного аппарата «Аррифлекс 35БЛ-II» вариообъективом 35ОПФ19-1A. Саркисова В. М. «Техника кино и телевидения», 1980, № 5, с. 54.

Рассмотрено приспособление, с помощью которого можно установить на киноаппарате «Аррифлекс 35БЛ-II» вариообъектив 35ОПФ19-1A для проведения съемок широкоэкраных фильмов. Ил. 1.

УДК 778.534.48

Комплект отображения текущей информации при перезаписи кинофильмов. Пушкарев Ю. Н. «Техника кино и телевидения», 1980, № 5, с. 54—55.

Рассмотрены устройства системы предупреждения и электронного цифрового счетчика, входящие в комплект отображения текущей информации при перезаписи кинофильмов. Ил. 1.

УДК 778.5 (44)

О некоторых проблемах профессиональной кинематографии Франции. Егоров В. В., Ушагина В. И. «Техника кино и телевидения», 1980, № 5, с. 58—62.

На основе материалов дискуссии, состоявшейся в рамках выставки CISCO'79, сообщаются сведения о состоянии кинотеатров Франции, исследованиях кино и зрителя, взаимодействии кино, ТВ и новой аудиовизуальной техники. Табл. 6, ил. 5.

УДК 8778.58 (44)

Аппаратура печати и обработки кинофильмов Debric. Арнольд Ц. С. «Техника кино и телевидения», 1980, № 5, с. 62—64.

Дано краткое описание и приведены основные технические характеристики некоторых копировальных аппаратов и проявочных машин для печати и обработки 35-, 16- и 8-мм кинопленок. Ил. 4, список лит. 5.

Технический редактор Л. Тришина

Т-07742 Сдано в набор 18/III-80 г. Подписано к печати 17/IV-80 г.
Формат бумаги 84×108^{1/16}. Печать высокая 5 п. л. (8,4 усл.)
11,8 уч.-изд. л. Тираж 5770 экз. Заказ 621. Цена 68 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома
Государственного комитета СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области

Информация для авторов

Рекомендации по оформлению рукописи

РУКОПИСЬ (ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ)

Автор представляет в редакцию рукопись [в двух экземплярах], напечатанную на машинке через два интервала.

Объем рукописи не должен превышать 12—15 машинописных страниц и 5—8 рисунков.

Рукопись должна содержать основной текст, иллюстрационный материал (если он необходим), а также подробную аннотацию — реферат (желательно на русском и английском языках) объемом 0,5 страницы.

Буквенные обозначения физических величин, единицы измерения и размерность должны соответствовать действующим ГОСТам.

ОФОРМЛЕНИЕ РУКОПИСИ

Терминология. На протяжении всей рукописи следует соблюдать единство терминологии.

Символы и обозначения. Все формулы вписываются от руки. Знаки, входящие в состав формул, надо размещать реже, чем при обычном письме, чтобы можно было сделать их разметку.

Однотипные по начертанию строчные (малые) и прописные (большие) буквы размечают карандашом: строчные — двумя чертами сверху, а прописные — двумя чертами снизу (например, к, К, с, С и т. п.). Чтобы различить по рукописному начертанию, какому алфавиту принадлежит данная буква (например, русская в и латинская b, русская Д и латинская D, русская к и латинская k, русская ч и латинская g, русская У и латинская Y, русская з и цифра 3, а также латинские l и e), на поле каждой страницы делают разъяснения.

Необходимо четким начертанием букв предупредить путаницу латинской I с латинской J, латинской V и U, русской г с цифрой 2, цифры 1 и 1, русских букв П, Ш и У с цифрами II, III и V, буквы О и цифры 0.

Все греческие буквы обводят красным кружком.

Индексы. Индексы пишутся ниже или выше строки так, чтобы было видно, что это индекс, а не символ, написанный в строку. Следует избегать двойных индексов (индекс у индекса).

ИЛЛЮСТРАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Чертежи и фотографии в текст не вклеивать, а прилагать отдельно, обозначив их номерами. Подписи к рисункам (по номерам) оформлять на отдельном листе, сделав на них ссылки в тексте.

Максимальный размер фотографий — 13×18 см, чертежей (высота или ширина) — 40 см.

Фотографии должны быть напечатаны на глянцевой бумаге (желательно с накатом).

Чертежи следует выполнять тушью или карандашом на белой бумаге, кальке или миллиметровой бумаге. Каждая линия чертежа должна быть четкой.

Каждый рисунок представляется на отдельном листе. Разные по характеру исполнения или по формату рисунки (например, фотография и чертеж) нельзя объединять в общий рисунок.

На рисунке не должно быть лишних деталей и обозначений. Вместо надписей следует использовать цифры или буквы, которые должны быть расшифрованы в подписях под рисунками или в тексте. Надписи же на рисунке, если они действительно необходимы, пишутся полностью (без сокращения слов). Все обозначения на рисунках должны точно совпадать с обозначениями в рукописи.

Представленная автором принципиальная электрическая схема должна удовлетворять требованиям ГОСТов.

* * *

Корректура (верстка) статьи автору не предоставляется, поэтому требуется особая тщательность подготовки рукописи во избежание ошибок при печати.

70972



Техника кино и телевидения, 1980, № 5, 1—80.

Цена 68 коп.