

К И Н О М Е Х А Н И К

11

ГОСКИНОИЗДАТ 1940

КИНОМЕХАНИК

Ежемесячный массово-технический журнал
Комитета по делам кинематографии
при СНК Союза ССР

Ноябрь 1940 11 (44)

Год издания 4-й

В номере:

	<i>Стр.</i>
Обеспечить киноаппаратуру запасными частями	1
К. Гладков. Организация ремонта киноаппаратуры	3

НАША ТРИБУНА

К. Морской. Люди и аппаратура (В московских кинотеатрах)	5
В. Кулик. Когда будут лупы с делениями?	6

КИНОТЕХНИКА

С. Иванов, Н. Беляев. Стереоскопическое кино	7
М. Басов. Стереоскопическая кинопроекция по поляризационному методу	14
Н. Антонюк. Контроль деталей кинопроекторной аппаратуры	20
Д. Гаврилов. Износ и поломки двигателей В-3	33
П. Королев. Освещенность экрана в ленинградских кинотеатрах	38

ОБМЕН ОПЫТОМ

В. Левко. Переделка противопожарных заслонок обтюратора КЗС-22	40
К. Пятишев. Как устранить фон	40
К. Кокаровцев. Упрощение в схеме монтажа комплекта УСУ-3	41
В. Тайлаков. Фотоэлемент ЦГ-3 в передвижке К-25	41

НОВОСТИ ЗАГРАНИЧНОЙ ТЕХНИКИ

К. Г. Современные приборы и инструменты для контроля звуковоспроизводящей аппаратуры киноустановок	42
--	----

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ	46
------------------------------------	----

БИБЛИОГРАФИЯ

Б. Дружинин. Книга с дефектами	48
--	----

В лабораториях Научно-исследовательского института (НИИКС)
3-я стр. обл.

Адрес редакции:
Москва, Центр, Ветомный. 5
Телефон И 4-19-50

К И Н О М Е Х А Н И К

Обеспечить киноаппаратуру запасными частями

Бесперебойность работы киносети зависит от организации и технологического процесса ремонта киноаппаратуры в киноремонтных мастерских. Возросшие требования к качеству кинопоказа, с одной стороны, и большая напряженность работы киносети, с другой, предъявляют к ремонтным мастерским ряд требований, главнейшими из которых являются— обеспечение быстроты ремонта и высокого качества работы аппаратуры, вышедшей из ремонта.

Одной из основных предпосылок, от которой зависит и скорость, и качество ремонта аппаратуры, является своевременное обеспечение киноремонтных мастерских запасными частями. От качества запасных частей зависит не только срок пребывания аппаратуры в ремонте, но и срок службы фильма.

Однако состояние производства запасных частей в настоящее время ни в какой мере не может считаться удовлетворительным ни в отношении номенклатуры и количества выпускаемых деталей, ни в отношении качества этих деталей.

План производства запасных частей за первое полугодие 1940 г. выполнен только на 82,9%, что составляет 39% годового задания. Кроме того существовала практика неассортиментного выпуска запасных частей. Многие запасные части нуждаются в доделке или доводке в киноремонтных мастерских, прежде чем устанавливать их в аппаратуру. Качество выполнения деталей и в особенности качество отделки рабочих поверхностей деталей, соприкасающихся с пленкой, оставляет желать много лучшего.

В количественном же отношении выпуск запасных частей заводами Главкиномехпрома далеко не может покрыть потребности быстро растущей киносети.

В настоящее время Комитет по делам кинематографии проводит ряд мероприятий по улучшению и упорядочению производства запасных частей.

Утверждены номенклатура запасных частей по заводам Главкиномехпрома до конца года и на 1941 г., а также список запасных деталей, подлежащих размещению на 1941 г. на предприятиях, не входящих в систему Комитета по делам кинематографии.

Главснабу и Главкиномехпрому предложено обеспечить предприятия, выпускающие запасные части, недостающим инструментом и материалами.

Разработана специальная инструкция, утвержденная техническим отделом Комитета, обеспечивающая правильную методику контроля и приемки запасных частей на заводах и в киноремонтных мастерских. Специальный альбом чертежей и запасных деталей даст возможность различным предприятиям выпускать одинаковые запасные части и обеспечить правильность сопряжения деталей.

Кроме того разработаны чертежи контрольно-мерительного инструмента для проверки запасных частей. Главному управлению кинофикации необходимо своевременно разместить заказ на изготовление контрольно-мерительного инструмента в количестве, обеспечивающем потребность всей сети киноремонтных мастерских.

Установлена также номенклатура деталей, разрешаемых к производству в местных киноремонтных мастерских, что значительно увеличит число выпускаемых запасных частей и позволит ремонтным мастерским полностью обеспечить себя необходимой номенклатурой деталей.

Проверка мастерских Мосгоркино и ЗКУ показала, что парк станков в киноремонтных мастерских был часто загружен изготовлением сторонних заказов. Перевод этих мастерских на изготовление запасных частей значительно сократит острый недостаток в запасных деталях.

Проведение в жизнь указанных мероприятий повысит количество и качество выпускаемых запасных частей, сократит сроки ремонта киноаппаратуры и улучшит его качество, а тем самым увеличится и срок эксплуатации фильмофонда.

Организация ремонта киноаппаратуры

К. ГЛАДКОВ

Правильная техническая эксплуатация огромного парка киноустановок и кинооборудования всех видов, ремонт и обслуживание киносети — чрезвычайно серьезный вопрос, стоящий перед работниками кинопромышленности и кинофикации.

Номенклатура объектов, эксплуатируемых в настоящее время в киносети СССР, включает в себе: кинопроекторы КЗС-22, ТОМП-3 и ТОМП-4, ГОЗ, 16-ЗП, ЗКП, УП-2, усилительные устройства УСУ-9, УСУ-3, УСУ-5, УСУ-20, ПУ-11, ПУ-12 и ПУ-13, динамопривод ГОЗ, моторгенераторы, преобразователи нескольких типов, ртутные выпрямители, силовые шкафы нескольких типов, электростанции, автотрансформаторы, лампы ДИГ-150, установки дневной проекции, автомашины и т. д.

Обслуживание и ремонт этих объектов требует широкого развития и хорошо оснащенной сети ремонтных мастерских.

Несмотря на бурный рост киносети, уже в 1939 г. занимающей по числу установок первое место в мире, ремонтная база осталась у нас почти на уровне 1930 г. — периода немой кинематографии.

Из ассигнованных в 1938 г. средств в размере 795 тыс. руб. на строительство и оборудование киноремонтных мастерских было освоено всего около 200 тыс. руб. Из 3700 тыс. руб. в 1939 г. освоено не более одного миллиона рублей и только в 1940 г. есть некоторое основание ожидать значительно большего выполнения плана строительства мастерских из ассигнованных на это дело 2700 тыс. руб. (уже закончено строительство мастерской в Читинской области).

Из 132 областей, краев, автономных республик по СССР на 1 января 1939 г. только 50% имели мастерские. Остальные пользовались услугами кустарей, посылали аппаратуру для ремонта в соседние области, осуществляли ремонт в киноаппаратных. Из 55 областей РСФСР 15 располагали киноремонтными мастерскими с площадью от 100 до 150 кв. м и выше, кое-как приспособленными к проведению только аварийного ремонта. 20 областей не имели мастерских вовсе. Остальные области имели мастерские в среднем на 5—10 рабочих с площадью от 20 до 100 кв. м. О внедрении планово-предупредительного

ремонта при таких условиях не могло быть и речи.

Основной причиной такой вопиющей отсталости ремонтной сети является недооценка некоторыми работниками киносети значения своевременного и в первую очередь планово-предупредительного ремонта киноаппаратуры.

Поставленные XVIII партийным съездом перед всеми работниками кинофикации задачи по развитию киносети в СССР в третьем пятилетии требуют правильной организации и немедленного развития киноремонтной сети. В кратчайшие сроки должны быть найдены пути, способы и средства догнать в развитии ремонтной базы выросшую киносеть, обеспечить не только количественный, но и качественный ремонт.

СИСТЕМА РЕМОНТА КИНОАППАРАТУРЫ

Почти весь ремонт основной киноаппаратуры (проекционная, усилительная, силовая) сводится к замене изношенных или поврежденных в процессе эксплуатации деталей. Следовательно, при наличии квалифицированных кадров и полного ассортимента запасных частей и деталей, необходимых для процесса замены, ремонт аппаратуры может быть произведен в любой ремонтной мастерской, даже не имеющей специального оборудования.

Только незначительное число операций по ремонту аппаратуры и оборудования требует машинной обработки на станках. Но и последняя также может быть устранена или по крайней мере сведена к минимуму при наличии в ассортименте некоторых типов деталей с ремонтными допусками.

Конструкция кинопроекционной аппаратуры рассчитана так, что ремонтные процессы можно разделить на четыре вида ремонта: профилактический, малый, средний и капитальный (0, 1, 2 и 3); причем ремонт № 2 и № 3 включает в себе ремонт № 1, а ремонт № 3 включает в себе ремонт № 1 и № 2.

При каждом таком ремонте, если сроки эксплуатации аппаратуры строго выдержаны в соответствии с нормами рабочего времени, установленными для этих видов ремонта, заменяется определенная группа

деталей в зависимости от степени их износа. Такая система ремонта называется плано-предупредительной системой. На опыте установлено, что, чем строже соблюдается эта система и межремонтные сроки, тем легче процесс производства ремонта, тем меньше требуется дополнительных процессов обработки деталей и узлов аппаратуры, тем меньше расходуется машинного времени для ремонта.

Введение системы плано-предупредительного ремонта требует:

- 1) точного учета проработанного каждым аппаратом времени;
- 2) точного соблюдения межремонтных сроков службы деталей;
- 3) наличия полного комплекта и ассортимента запасных частей с вариантами ремонтных допусков;
- 4) хорошо разветвленной сети киноремонтных мастерских и пунктов;
- 5) наличия правильно разработанного технологического процесса ремонта аппаратуры.

Паспортизация аппаратуры

Точный учет проработанного каждой установкой рабочего времени возможен только при условии паспортизации аппаратуры, дающей возможность определять объем ремонтных работ в каждой местной единице киносети, календарное распределение этих ремонтов и пр. Отсюда вытекает, что первой предпосылкой в введении плано-предупредительного ремонта является проведение паспортизации киноаппаратуры.

Запасные части

Система плано-предупредительного ремонта невозможна без наличия в киносети достаточного количества и ассортимента запасных частей с ремонтными вариантами. Однако существующее положение со снабжением киносети запасными частями создает явную угрозу срыва намечающихся мероприятий по введению системы плано-предупредительного ремонта аппаратуры.

Достигая количественно 70—80% потребности, снабжение запасными частями качественно не удовлетворяет запросам киносети, не говоря уже об отсутствии запасных частей с ремонтными допусками.

Принципы организации ремонтной сети

Система плано-предупредительного ремонта требует широкого развития киноре-

монтных мастерских с технологией ремонта на базе готовых запасных частей с ассортиментом ремонтных деталей. Существующая же в киносети и поныне практика идет в разрез с неотложной необходимостью организации киноремонтных мастерских (от 3 до 5) в каждой области. Некоторые работники стремятся к созданию в областном центре одних больших ремонтных мастерских с множеством цехов и крупным оборудованием, включая шпинги и другие станки, с обязательным производством большой номенклатуры деталей. Проекты таких мастерских носят характер мелких заводов стоимостью 500—750 тыс. руб. (Ростов-на-Дону, Киров и др.).

Результатом этой практики бывает то, что вследствие удаленности областных мастерских ремонт аппаратуры производится на месте и в центр направляется только разбитая аппаратура. Областная же мастерская, как правило, обладая богатым оборудованием и достаточно квалифицированными кадрами, начинает изыскивать возможности развития какого-либо побочного производства, а иногда — совершенно посторонней для кинематографии продукции (Ленинградские мастерские, например, изготавливают валы для станкостроительных заводов). В то же время ремонтные цехи в этих мастерских впадают в неприглядное существование и не обеспечивают ни количественный, ни качественный ремонт аппаратуры данной области.

Вместо развития сети мастерских, разбросанных в важнейших узловых пунктах области, из года в год ведется политика укрупнения этих и без того переросших свои задачи киноремонтных предприятий и насыщение их всевозможным оборудованием до тех пор, пока логика вещей не приведет к образованию небольшого завода и уходу в другую промышленность. Оставшаяся без мастерских область начинает все сначала.

Между тем организация в киносети мелких ремонтных баз создаст возможность введения следующей высшей ступени — «системы обслуживания» (сервис), при которой технический персонал ремонтных баз, кроме ремонта аппаратуры по графику, производит периодические осмотры, подтяжку, проверку и мелкий ремонт киноаппаратуры на месте. Это обеспечивает высокое качество кинопоказа и ликвидирует зависимость аппаратуры от случайностей сегодняшней практики ее эксплуатации.

Люди и аппаратура

(В московских кинотеатрах)

Н. МОРСКОЙ

На 1 мая 1939 г. из сорока четырех московских кинотеатров только семь были оснащены проекционной аппаратурой типа КЭС-22. Остальные кинотеатры работали на устаревшей аппаратуре типа ТОМП-4 с блоками кустарного производства типа МГК, ПГК-4 и т. д.

Не лучше обстояло дело с усилительными устройствами. Кустарными усилительными устройствами было оснащено тридцать пять кинотеатров и только в девяти кинотеатрах была установлена промышленная аппаратура.

За вторую половину 1939 г. и первую половину 1940 г. была проведена большая работа по замене устаревшей проекционной и кустарной усилительной аппаратуры и по переоборудованию киноаппаратных. В настоящий момент мы имеем в Москве уже оснащенных новейшей промышленной аппаратурой тридцать три кинотеатра, остальные одиннадцать кинотеатров («Диск», «Заря», «Кадр», «Новости дня», «Спартак» и др.), имеющие небольшое количество мест, продолжают работать на проекционной аппаратуре ТОМП-4, но укомплектованы, как правило, новейшими промышленными звуковыми блоками типа ЗГВ и оснащены промышленной усилительной аппаратурой.

Если на 1 мая 1939 г. аппаратными кинотеатров руководили киномеханики 1-й и 2-й категории, то в настоящий момент в семнадцати кинотеатрах в качестве технологов работают кинотехники, а в ряде других кинотеатров — лучшие киномеханики-практики: орденоносцы тт. Кирьянов («Востоккино»), Добряков («Наука и знание») и не уступающие по своим познаниям техни-

кам-киномеханикам тт. Иванов («Родина»), Цукерман («Колизей»), Ерохин («Таганский») и др.

Однако у нас имеется еще целый ряд кинотеатров, где, несмотря на хорошее техническое оснащение аппаратных, качество кинопоказа и звуковоспроизведения стоят на низком уровне.

Обследование технического отдела Управления кинофикации при исполкоме Моссовета установило, что низкое качество работы аппаратных некоторых кинотеатров является следствием халатного отношения киномехаников к своей работе.

Так например, в кинотеатре «Баррикады» (технорук т. Рожков) аппаратура, несмотря на частые ремонты, находится в запущенном состоянии. К самостоятельной работе у проеکتора допускаются практиканты и ученики. Качество проекции и звуковоспроизведения неудовлетворительное. В довершение всего в зрительном зале над экраном было пробито вентиляционное отверстие диаметром в один метр, через которое пробивался свет прямо в зрительный зал, искусственно понижая и так недостаточную освещенность экрана.

В кинотеатре «Буревестник» (технорук т. Мирошниченко) экран грязный, обрамление экрана местами замазанное кистью маляра еще при первой окраске, так и оставалось на протяжении долгого времени. Цементный пол в аппаратной весь в выбоинах. От хождения цемент превращается в пыль, оседая на аппаратуру и фильм ускоряя их износ. Сигнализация дает наводку на входные линии, в результате во время сеанса при каждом сигнале появляется треск в говорителях.

Можно было бы привести еще ряд примеров, подтверждающих, что качество проекции и звуковоспроизведения, учитывая техническую оснащенность киноаппаратных, зависит, главным образом, от людей.

Все дело в том, что некоторые киномеханики не любят и считают зазорным для себя работать у поста, передоверяют эту работу неопытным ученикам и практикантам, оставляя их без присмотра.

Это объясняется еще и тем, что такие техноруки, как т. Рожков («Баррикады»), т. Лекарев («Заря») и другие, не работают над собой, отстают от жизни и не только не способны воспитать молодые кадры, но и сами плетутся в хвосте.

Там же, где технорук и киномеханик любят свое дело, там, где дирекция кинотеатра контролирует и помогает аппаратной, — работа идет хорошо.

Примером хорошо поставленной работы в аппаратной может служить кинотеатр «Юный зритель», здесь работает технору-

ком т. Карпович — молодой специалист, постоянно работающий над собою и с коллективом. В аппаратной у него образцовый порядок. Каждый аппарат и устройство закреплены для наблюдения за отдельными работниками аппаратной. Сам т. Карпович систематически проверяет состояние аппаратуры; у него в аппаратной полный набор инструмента, необходимого для мелкого профилактического ремонта. Микшер в зрительном зале выполняет роль своего рода ОТК, позволяя фиксировать в дефектном журнале все неполадки, обнаруженные демонстрацией фильма, поэтому и качество кинопоказа в театре «Юный зритель» стоит на высоком уровне.

На совещании, проведенном Управлением кинофикации в августе 1940 г., директоры были предупреждены о необходимости вести решительную борьбу с разгильдяями и дезорганизаторами работы в аппаратных. Управление предупредило директоров, что за качество работы аппаратных они, в первую очередь, несут ответственность.

Когда будут лупы с делениями?

Уже прошло не мало времени, когда для определения технической годности фильмокопии или процента износа части была введена таблица, на каждой части которой стали отмечать контрольные участки. До сих пор кинопромышленностью не выпущены лупы для определения вида повреждения перфорации.

Из-за отсутствия этих луп зачастую происходят разногласия между механиками и монтажной мастерской отделения Главкинопроката. Так например, когда поступивший с базы кинофильм проверяет киномеханик, он находит дефекты, которые не указаны в техническом паспорте, а именно: в паспорте написано «мелкая надсечка», а на самом деле — средняя. Когда картину принимают работники монтажной мастерской, то по-

следние эту же надсечку уже считают средней.

Зачастую бывает и так: одно отделение, посылая кинофильм другому отделению, отмечает в карточке — «средняя надсечка»; в действительности же эта надсечка мелкая или наоборот.

Все это объясняется тем, что нет единой меры определения вида повреждения перфорации, а определяют на-глаз.

Невольно возникает вопрос к Техническому отделу Комитета по делам кинематографии: когда же будут лупы?

Киномеханик
В. Кулик

г. Севастополь

Стереоскопическое кино

С. ИВАНОВ, Н. БЕЛЯЕВ

О стереоскопическом кино в нашей прессе писали много и подробно. Но это были большей частью описательные очерки, рассказывающие о впечатлении, которое производит объемное кино на зрителя, о внешнем устройстве экрана, об общих принципах, на которых построены работы стереоскопической лаборатории Союздетфильма.

В этой статье мы расскажем читателям «Кинотехника» в общих чертах о теории стереоскопического кино и о тех путях, по которым движется изобретательская мысль в стремлении сделать плоскостное кино объемным.

Зритель в просмотровом зале кинотеатра воспринимает изображение на экране двумя глазами. Между глазами человека имеется расстояние в среднем 65 мм, и каждый глаз, следовательно, воспринимает изображение несколько по-разному. Угол, который образуется между воображаемыми линиями, протянутыми от центров хрусталиков глаза к точке изображения, называется «углом конвергенции».

Если сложить два соответственных плоскостных изображения, получаемых каждым глазом, то наш мозг получает объемное и пространственное впечатление. Это и есть основа стереоскопии.

Глаза человека обладают свойством приспособления и принимают изображение всегда так, что оно оказывается в фокусе. Это свойство называется «аккомодацией».

Нужно попутно отметить, что во всех случаях восприятия изображений, когда вместо двух плоскостных изображений получается одно пространственное, глаза зрителя претерпевают необычный для них «разрыв» аккомодации с конвергенцией. Этот «разрыв» с непривычки вызывает у зрителя временную усталость глаз, которая при повторных сеансах исчезает.

Работники стереоскопической лаборатории Союздетфильма, работающие над методом стереоскопического изображения, предложенного С. П. Ивановым, ставят сво-

ей задачей получить объемное изображение на экране, которое можно было бы воспринимать, не пользуясь специальными приспособлениями, очками и т. д. В конечном счете стереоскопическое кино должно показывать зрителям людей и предметы на экране так, как они их видят в жизни. Нужно ли пояснять, насколько увеличивается от этого впечатляемость киноискусства?

На каких же принципах построена идея стереоскопического кино?

В основном на том же старом принципе сложения двух плоскостных изображений, получаемых правым и левым глазом, в одно объемное.

Посмотрите на рис. 1. Здесь изображено отражение света от точки *a*, лежащей на поверхности бесконечно большого экрана. Луч света, попавший на эту точку из проекционного объектива, ударившись о нее, рассеивается, рассеивается равномерно во все стороны. (Мы берем условно, что наш экран диффузно-рассеивающий, т. е. равномерно отражающий лучи во все стороны.)

Рисунок показывает только часть лучей, идущих от точки *a*, а именно: те, которые находятся в плоскости чертежа, да и то

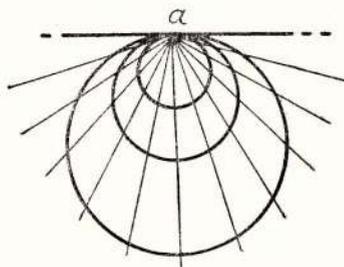


Рис. 1

не все, а только ничтожно малое их количество. На самом деле от точки *a* идет поток лучей по всем направлениям — и вверх, и вниз, и в стороны.

Со всех точек пространства, расположенного перед плоскостью экрана, мы будем видеть эту точку a .

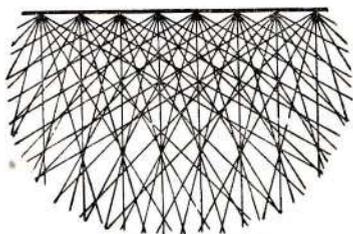


Рис. 2

Если мы возьмем не одну, а несколько таких точек, то пересечение лучей, идущих от каждой точки, образует примерно такую сетку, которая изображена на рис. 2.

Если же спроектировать на экран одновременно не одно, а два изображения

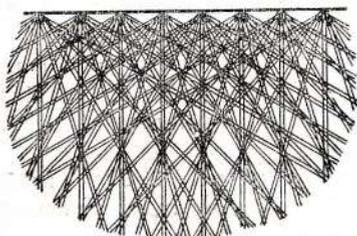


Рис. 3

(рис. 3), представляющих из себя стереопару, то схема направления и распространения лучей делается в два раза сложнее и путаннее.

Для того чтобы яснее представить себе, как решена проблема получения стереоскопического изображения на экране, представим себе следующий случай.

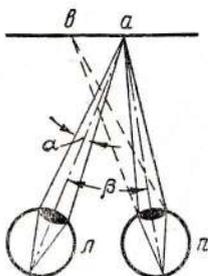


Рис. 4

На экран спроектировано одно изображение точки a . Глаз зрителя расположен в точке l (рис. 4). Точка a рассеивает лу-

чи во все стороны, но только тот пучок лучей, который заключен в конусе, где основанием служит зрачок глаза, а вершиной точка a , дает зрительное восприятие данной точки a . Если глаз переместить в точку l , то причиной восприятия точки a будет пучок лучей, заключенный в конусе, основанием которого является зрачок глаза, а вершиной точка a , т. е. восприятие будет такое же самое. Изменилось только направление оси конуса. Точка a воспринимается глазом так же, как и точка a , но направление оси конуса или, как принято говорить, «луча зрения» от точки a будет другое, чем от точки a .

Восприятие всего изображения размером в экран есть результат проникновения в глаз зрителя бесконечно большого количества конусов лучей, идущих от всех точек экрана. Сумма всех конусов, проникших в зрачок глаза, есть световая пирамида, основанием которой является экран, а вершиной зрачок глаза (рис. 5).

Вернемся еще раз к точкам a и b на рис. 4 и представим себе, что в точке l находится наш левый глаз, а в точке l' наш правый глаз. Наш левый глаз видит точку a потому, что в зрачок левого глаза проник конус лучей, идущих из точки a и имеющих основанием зрачок левого глаза. То же самое можно сказать и про правый глаз. Итак, мы видим точку a благодаря двум одинаковым конусам лучей, вершины которых сходятся в точке a , а оси пересекаются под углом β .

Пучок лучей от точки a , проходя через хрусталик глаза и преломляясь в нем, падает на сетчатку глаза в виде другого конуса, вершиной которого будет изображение точки a на сетчатке глаза, а основанием тот же хрусталик глаза.

Иными словами, от точки a до ее изображения на сетчатке глаза имеются два конуса пучков лучей, основания которых совмещены на зрачке глаза, а вершины у одного в точке a , а у другого на сетчатке глаза. Оси обоих конусов расположены строго по прямой линии от точки a до ее изображения на сетчатке глаза.

Все сказанное относится и ко второму глазу. Следовательно, правый глаз видит точку a совершенно так же, как и левый глаз. Разница заключается лишь в направлении осей конусов, т. е. в угле β , образуемом пересечением осей в точке a , или, как мы уже говорили, в «угле конвергенции».

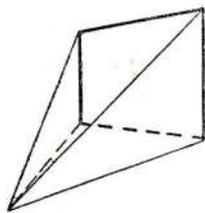


Рис. 5

Если передвигать точку a ближе или дальше от нас, то глаз будет испытывать мускульное напряжение. Хрусталик глаза будет приспосабливаться к изменениям расстояния от глаза до точки a , а наш мозг, сравнивая эти изменения, будет судить о том, ближе или дальше подвинулась точка a .

Незначительное изменение угла конуса зрения α , которое будет происходить при перемещении точки a , служит все же некоторым средством для нашего сознания при определении пространственного положения точки a . Все сказанное относится к зрительному восприятию, если его получать одним глазом, т. е. к монокулярному зрению. Возможности монокулярного зрения ограничены и решающим средством зрительного определения положения точки a в пространстве является бинокулярное зрение, т. е. восприятие изображения двумя глазами. Угол конвергенции β при бинокулярном зрении значительно больше, чем угол аккомодации α при монокулярном зрении, и именно он дает нам решающее ощущение пространства.

На обычном экране все точки лежат в одной плоскости и расстояние от них до глаза остается неизменным. Если же мы все-таки в обычном кино определяем глубину изображения, то это происходит лишь благодаря нашему знанию ряда вещей, например: что близкий предмет заслоняет дальний, что чем ближе к нам вещь, тем она видна более крупным планом и т. д.

Угол конвергенции в обычном кино не меняется и поэтому полного впечатления глубины изображения мы получить не можем.

Среди различных систем стереоскопического восприятия изображений, предложенных за границей, имеется стереоскопическое видение с помощью обтюрации. Заключается оно в том, что перед глазами зрителя синхронно с обтюратором кинопроектора вращается заслонка и закрывает попеременно то правый, то левый глаз. Мы воспользуемся этой схемой для того, чтобы показать, какое значение для сознания пространства имеет угол конвергенции.

На экран спроектированы два изображения точки a — a_1 и a_2 (рис. 6). По временам изображения точки a_1 и a_2 чередуются, а перед глазами зрителя синхронно с появлением изображений a_1, a_2 вращается обтюратор, попеременно закрывающий и открывающий то правый, то левый глаз. Если

вся система действует так, что правый глаз открывается в тот момент, когда проектируется a_2 (а левый в это время при-

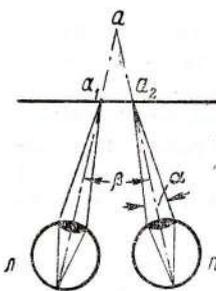


Рис. 6

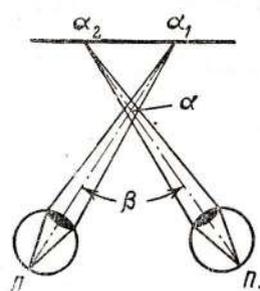


Рис. 7

крыт обтюратором), то в этом случае невольно, в разрез с многолетней привычкой, глаз испытает такое мускульное перенапряжение, что аккомодация останется в плоскости экрана (причем у правого глаза в точке a_2 , а у левого глаза в точке a_1). Угол же конвергенции окажется на пересечении продолжений осей конусов, т. е. в точке a . У зрителя создается впечатление, что точка a лежит за плоскостью экрана. Если же система действует так, что открывается левый глаз в тот момент, когда проектируется a_2 , а правый в это время прикрыт обтюратором и т. д. (рис. 7), то в этом случае, как и в предыдущем, в разрез с многолетней привычкой глаза произойдет «разрыв» аккомодации с конвергенцией (так, как это изображено на рис. 7) и у зрителя создается впечатление, что точка a расположена перед экраном.

Мы можем убедиться из данного чертежа, что проекции точек a_1 и a_2 остаются на месте, а меняется лишь порядок видения их. Суждение о пространственном положении точки a происходит только на основании угла конвергенции.

Способ стереоскопического восприятия изображений с помощью обтюратора это «чочковый способ» и он отвергнут жизнью, как и другие методы использования очков и других приспособлений для получения стереоскопического изображения.

Безочковый метод, разрабатываемый в лаборатории Союздетфильма, построен на совершенно другой основе. Выражаясь кратко, в основу этого метода положено использование щели, следа от щели и прямолинейности света.

На рис. 8 изображено явление, происходящее при следующих обстоятельствах.

Пусть \mathcal{E}_1 \mathcal{E}_2 изображают плоскость экра-

на с рассеивающей отражающей белой поверхностью.

$R_1 R_2$ — непрозрачная черная плоскость, называемая «плоскостью решетки» со

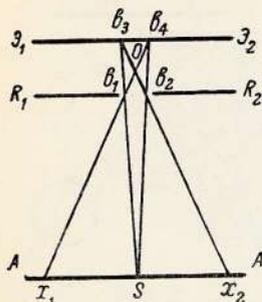


Рис. 8

щелью $b_1 b_2$, расположенной вертикально.

AA — мысленная плоскость, называемая в дальнейшем «питающей плоскостью».

Все три плоскости расположены перпендикулярно к плоскости чертежа и между собой параллельны.

Теперь расположим в точке, лежащей на питающей плоскости AA , точечный источник света S и осветим им две других плоскости. Очевидно, что свет, пройдя из точки S сквозь щель $b_1 b_2$, образует на экране

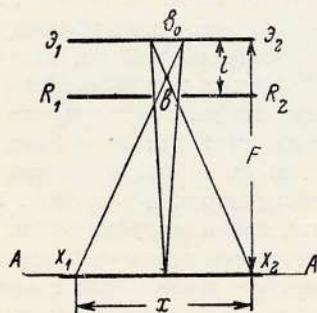


Рис. 9

«след щели» $b_3 b_4$. Если мы будем теперь перемещать глаз в плоскости AA вверх, вниз и в разные стороны, то заметим, что «след щели» мы будем видеть лишь в том случае, если наш глаз будет находиться в

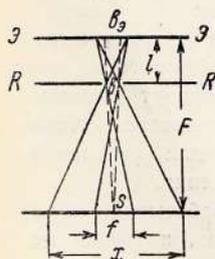


Рис. 10

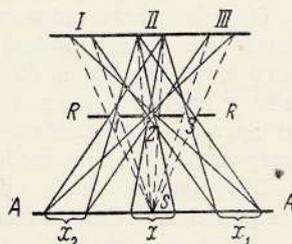


Рис. 11

одной из точек ограниченной полосы x_1 и x_2 , лежащей в плоскости AA и имеющей в направлении, перпендикулярном к плоскости чертежа, вверх и вниз от нее безгра-

ничную величину, с боков же ограниченную линиями x_1 и x_2 .

Для определения зависимости обозначим буквой x поперечник полосы x_1 и x_2 (рис. 9); $b = b_1 b_2$; l — расстоянию плоскости $R_1 R_2$ от $\mathcal{E}_1 \mathcal{E}_2$; F — расстоянию от $\mathcal{E}_1 \mathcal{E}_2$ до AA .

Тогда

$$x = \frac{2bf}{L}.$$

Если же вместо точечного источника света поставить светящееся тело, в данном случае объектив с поперечником f — диаметру его диафрагмы, то вместо равномерно освещенного и резко очерченного следа b_0 мы получим след с полутьной по бокам этого следа (рис. 10).

Рассматривая новую максимальную величину $x = x + f$, находим:

$$x = \frac{2bF}{L} + f.$$

Эта формула является руководящим началом той системы, которая разрабатывается в стереоскопической лаборатории Союздетфильма.

Если вместо одной щели в плоскости RR (рис. 11) организовать несколько щелей с одинаковым поперечником и с одинаковым расстоянием между щелями, равным двум поперечникам щели и расположенными параллельно по отношению друг к другу (а по отношению к плоскости чертежа стоящих перпендикулярно), то мы получим регулярную решетку (или растр), состоящую из черных непрозрачных линий с просветами (щелями) между ними.

Поставим в точке, лежащей в плоскости AA между питающими линиями x, x_1, x_2 , источник света и с помощью его спроектируем на экран изображение.

Передвигая наш глаз (пока опять один), вправо или влево по плоскости AA мы или будем видеть изображение, спроектированное из точки S , или оно будет прикрыто линиями раstra. Остановив наш правый глаз в зоне одной из питающей линии, мы тем самым поставим наш левый глаз в зону другой питающей линии, которую легко образовать, поставив в промежутках между первыми второй объектив.

Если теперь смотреть обоими глазами, то остается только совместить эти два изолированных и изолированно воспринимаемых изображения в одно объемное пространственное.

Этот процесс совмещения изображений происходит в нашем сознании сам собой, и мы видим объемное изображение.

Система разделения изображений прямоугольной решеткой хотя и достигает изоляции одного изображения от другого, но дает значительно меньший эффект, чем система с обтюратором, так как имеет ограниченное количество точек видения.

Принцип разделения изображений решеткой был запатентован еще 41 год назад. Но для того чтобы получить конкретные практические результаты, надо было в этот метод внести ряд принципиальных изменений.

Чтобы яснее представить себе сущность этих изменений, мы рассмотрим эту систему с точки зрения законов геометрии.

Даны две параллельные вертикальные плоскости $ABCD$ и $A_1B_1C_1D_1$ (рис. 12). В плоскости $ABCD$ имеются три вертикально расположенные щели abc . Если систему этих двух плоскостей осветить из точки S , то на плоскости $A_1B_1C_1D_1$ мы получим следы щелей $a_1b_1c_1$. Ясно, что свет, ударившись о поверхность экрана $A_1B_1C_1D_1$, рассеется ею во все стороны, и части пучков лучей выйдут из тех же щелей, сквозь которые они вошли; причем выйдут они согласно рис. 8 в виде «световых плоскостей» и пересекутся по физической линии xx , проходящей через точку S . Так как плоскости $ABCD$ и $A_1B_1C_1D_1$ (рис. 12) вертикальны, щели тоже вертикальны, то и линия пересечения световых плоскостей, проходящих сквозь вертикальные щели, будет также вертикальна, строго говоря, она будет параллельна плоскостям $ABCD$ и $A_1B_1C_1D_1$. В какой бы точке линии xx мы ни поставили глаз, мы будем видеть одновременно все три следа щелей, сквозь щели их образовавшие.

Для того чтобы стереоскопический эффект, даваемый этой решеткой, мог быть виден многим зрителям пришлось бы их расположить ярусом одного над другим или питающую плоскость совместить с горизонтальной плоскостью, в которой расположены глаза зрителей. Так как первое из этих «или» не представляется хоть сколько-нибудь заманчивым, то остается только второе решение «повалить» питающие линии. Нужно было внести такое принципиальное изменение системы, которое позволило бы поставить плоскость AA из положения параллельного по отношению к плоскости экрана и решетки в положение перпендикулярное к ним, не нарушая при этом ценных качеств системы.

Эта задача была решена следующим образом (рис. 13).

Даны две плоскости $ABCD$ и $A_1B_1C_1D_1$, пересекающиеся по линии CD . В плоскости $ABCD$ имеются три щели abc , пересекающиеся в точке O . Если систему этих двух плоскостей осветить из точки S , то на плоскости $A_1B_1C_1D_1$ мы получим следы щелей $a_1b_1c_1$. Как в первом случае, части пучков лучей от экрана $ABCD$ выйдут об-

Рис. 12

ратным порядком через щели, сквозь которые они вошли в виде «световых плоскостей». Части этих «световых плоскостей» обозначены буквами a_1SO ; b_1SO и c_1SO . Так как следы всех щелей пе-

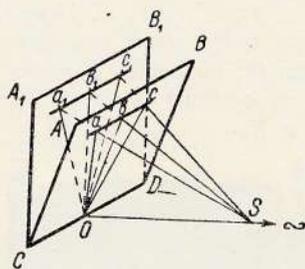


Рис. 13

ресекаются в точке O , а причина образования этих следов лежит в точке S , то все три «световых плоскости» a_1SO ; b_1SO ; c_1SO пересекутся только по линии OS и ни по

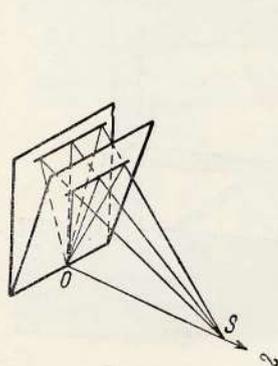


Рис. 14

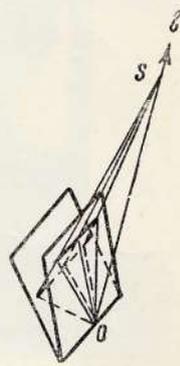


Рис. 15

какой другой. Отсюда вывод, что в какой бы точке линии OS мы ни поставили свой глаз, мы всегда будем видеть одновременно

все три следа щелей, сквозь щели их образовавшие. Это дает основание заключить, что линия OS должна обладать все-

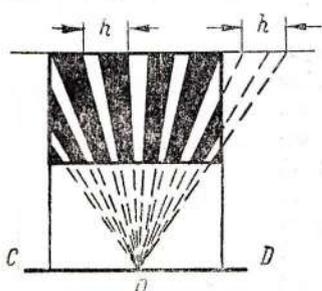


Рис. 16

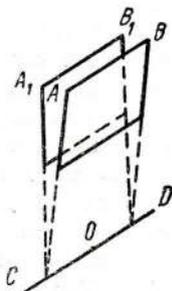


Рис. 17

ми качествами линии xx (рис. 12), так как причина образования и той и другой линии одна и та же. Вся разница только в направлении линии пересечения «световых плоскостей». Но линия OS всегда будет проходить через две точки: точку схода щелей O и точку света S . Перемещая одну из этих точек выше или ниже, мы можем линию OS поставить в любое положение по отношению к плоскости экрана (рис. 14 и 15).

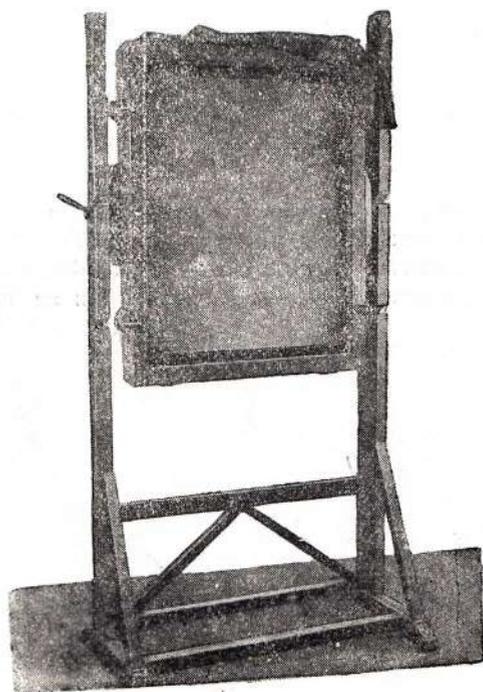


Рис. 18

Для того чтобы питающие линии в своей массе представляли прямую плоскость, хотя бы и состоящую из линий, сходя-

щихся в точке O , необходимо, чтобы шаг решетки со щелями, сходящимися в точке O , был не угловой, а линейный. Другими словами, если такую решетку (называемую в дальнейшем «перспективной») пересечь линией, параллельной линии CD , то такая линия в свою очередь будет разбита линиями и щелями решетки на ряд равных отрезков. Кроме того каждая линия и щель решетки должны представлять собой треугольники с вершиной в точке O , т. е. схема

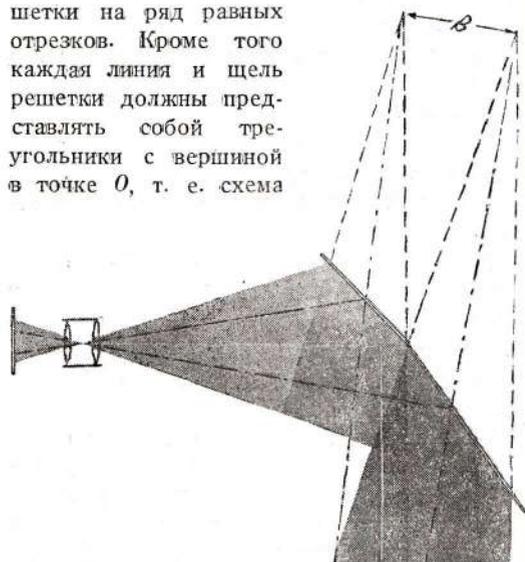


Рис. 19

построения решетки должна быть такая, как на рис. 16. Только при этих условиях возможно из питающих линий составить прямую питающую плоскость. С другой стороны, совершенно нет никакой необходимости, чтобы нижняя граница решетки экрана лежала на линии CD ; она может быть гораздо выше. Необходимо только, чтобы продолжение плоскости решетки встретилось с продолжением плоскости экрана по линии CD , а продолжение границ черных линий решетки, или, что то же, щелей пересекалось в точке O , лежащей на линии CD , т. е. так, как это изображено на рис. 17.

Все вышеизложенное послужило теоретическими предпосылками к осуществлению безочкового стереоэкрана по системе Иванова.

В отличие от систем безочкового стереокино, осуществленных за границей, эта система отличается большей простотой при достижении той же цели.

Первый вариант экрана с перспективной решеткой был выполнен на стекле путем детрансформации простой решетки (рис. 18). Этот первый вариант уже полностью

подтвердил теоретические расчеты, что послужило основанием к более серьезным экспериментальным работам.

Следующим этапом было изготовление стереоэкрана без стекла размером $300 \text{ см} \times 225 \text{ см}$ для зала НИКФИ, имеющего 12 м в длину и $7,5 \text{ м}$ в высоту.

Прежде всего надо было выбрать основной материал решетки. Она была выполнена из проволоки. Результаты были обнадеживающие и на их основании был составлен проект большого стереоэкрана размером $5 \times 5 \text{ м}$.

Учитывая большие стягивающие усилия между горизонтальными балками рамы решетки, вся конструкция экрана оказалась довольно значительного веса (около 6000 кг). Однако такой вес отнюдь не обязателен для экрана этого типа, так в случае изготовления копии этого экрана (фотомеханическим путем из листового материала) вес всего экрана не будет превышать 300 кг .

В заключение скажем несколько слов о съемке стереофильма. Съемка стереофильма вообще довольно сложное дело. Оно усложняется еще тем, что в условиях безочкового восприятия стереоизображения малейшие дефекты съемки и проекции будут резко заметны.

Имеется много вариантов стереосъемки: спаренные аппараты, статические аппараты с передвижением, специальные двухобъективные камеры и пр.

Стереолaborатория Союздетфильма остановилась на стереонасадке Теодора Броуна, усовершенствованной и приспособленной Ивановым.

Схема этой стереонасадки показана на рис. 19. Отличительной особенностью этой насадки является переменный базис и переменный угол конвергенции при съемке на нормальную киноплёнку с помощью одного нормального объектива. Эта насадка приспособлена в кинокамере Дебри-Л с объективом Тессар $3,5f = 50 \text{ мм}$.

Эта стереонасадка позволила киносъемочной группе даже без стереодуплы произвести несколько сравнительно удачных для первого раза съемок.

В настоящее время в Крыму и в Москве этим методом ведутся съемки первого стереоскопического фильма «Земля молодости».

Съемка ведется на одну пленку и это избавило от необходимости юстировки стереопары в момент съемки и, что самое

главное, в момент проекции. Стереонасадка избавила съемочную группу от боль-

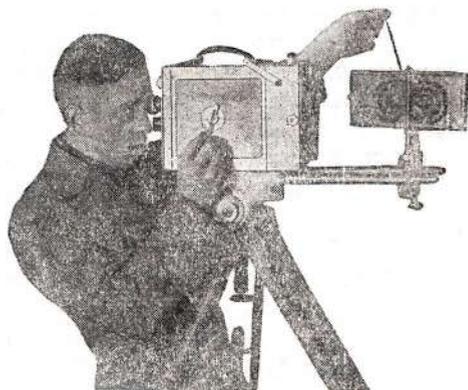


Рис. 20

ших расходов, так как никаких переделок ни в съемочном ни в проекционном аппарате делать не пришлось. Стереонасадка как бы превратила один аппарат в два. Работа стереокинооператора стала лишь немножко сложнее обычного кинооператора, а работа кинотехника вообще осталась почти без изменения (рис. 20 и 21).

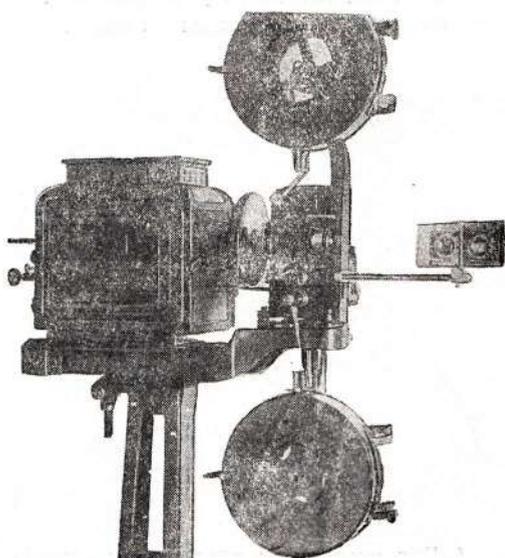


Рис. 21

В настоящее время кадр стереофильма делится по вертикали на две части. Пришлось отойти от обычного формата кадра, а следовательно, и экрана. Это дало возможность с обычным проектором ТОМП-4 осуществить экспериментальную стереокино-

проекцию. Но уже установлено и подтверждено расчетами, что при делении кадра на четыре части и применении дуги интенсивного горения, не теряя ни в освещенности ни в художественности изображения, можно осуществить стереокинопроекцию значительно более высокого качества.

Есть основание утверждать, что, идя путем растровой стереокопии, можно будет избавиться и от последнего недостатка описанной системы, а именно — от необходимости для зрителя держать свою голову в

пределах стереопары питающих линий. Экспериментальная работа в этом направлении усиленно ведется.

Работа надрастровым стереоскопическим кино начата и ведется группой людей, поставивших своей целью добиться победы на трудном, но прекрасном пути создания объемного кино.

Кино — самое массовое из искусств — должно стать объемным, и тогда его идейно-художественное воздействие на миллионы советских зрителей станет еще большим.

Стереоскопическая кинопроекция по поляризационному методу

М. БАСОВ

Поляризационный метод стереокино далеко не нов. Эксперименты по проекции поляризованным светом проводил уже около ста лет назад Андертон в Германии. Однако широкого распространения этот метод до 1939 г. как за границей, так и в СССР не получал из-за трудности получения подходящих поляризационных фильтров. В последние годы благодаря усовершенствованию методов изготовления поляроидов,

нии поляроидами достаточно удовлетворительного качества. Именно наличие поляроидов, разработанных Государственным оптическим институтом в Ленинграде, и позволило НИКФИ осуществить первую в СССР опытную стереокиноустановку.

Поляризационный метод объемного кино в настоящее время начал получать распространение и за границей. Так например, в феврале 1939 г. немецкая фирма Цейс-Икон оборудовала стереоскопическую киноустановку в одном из берлинских кинотеатров «Уфа-Палас», имеющем 2000 зрительских мест. В мае 1939 г. на Международной выставке в Нью-Йорке фирма Крейслер также оборудовала по поляризационному методу стереокино небольшой кинотеатр с экраном шириною 5 м. Театр за 5 месяцев посетил более 1300 тысяч зрителей. У нас в СССР разработка этого метода в основном закончена НИКФИ¹.

Одновременно НИКФИ работает над радикальным разрешением проблемы объемного кино методом безочковой панорамно-стереоскопической кинопроекции, основанной на применении линзово-растровой пленки и линзово-растрового киноэкрана.

Принцип, положенный в основу поляризационного метода стереокино, весьма прост. С помощью специальной кино съемочной камеры с двумя объективами (расположенных на расстоянии 65 мм друг от друга, так же

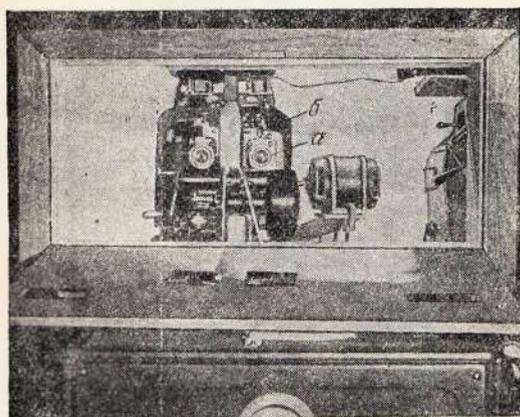


Рис. 1. Вид спереди на двоянный кинопроектор ТОМП-4 НИКФИ для стереокинопроекции с двух пленок одновременно: а — поляризационные фильтры; б — устройство для регулировки объективов в горизонтальной и вертикальной плоскостях

пригодных для оптических целей, положение коренным образом изменилось и мы можем располагать дешевыми в изготовле-

¹ Разработка и оборудование первой экспериментальной дневной стереокиноустановки выполнена бригадой НИКФИ в составе: инж. М. М. Басова, Н. А. Валюс и механиков Е. Р. Гоппе и Н. Болихова.

как и глаза человека) на двух киноплёнках снимаются два сопряженных кадра, соответствующих различным перспективам пра-

вяженных изображения, как это видно на рис. 6 и 7.

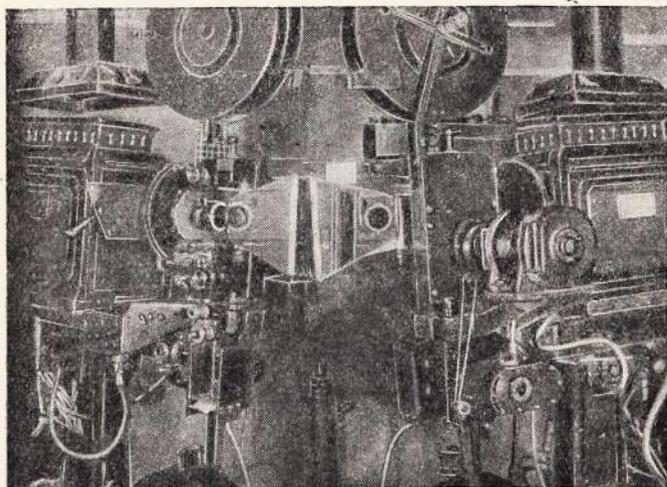


Рис. 2. Вид спереди на два кинопроектора ТОМР-4, установленные в киноаппаратной кинотеатра «Художественный» для стереокинопроекции по системе «на просвет»

вого и левого глаза. Одновременно проекция двух плёнок на экран производится либо с одного сдвоенного кинопроектора (рис. 1) с двумя объективами, либо с двух механически соединенных кинопроекторов (рис. 2). В оправы объективов проекторов устанавливаются поляроидные фильтры (поляризаторы) со взаимно перпендикулярными по отношению друг к другу плоскостями поляризации. Перед глазами зрителей помещается пара аналогичных фильтров (анализаторов), плоскости колебания поляризованного света которых параллельны плоскостям колебания света поляризаторов, установленных на проекционном аппарате (рис. 3 и 4). На рис. 3 представлена обычная схема кинопроекции поляризационным методом, т. е. «на отражение», а на рис. 4 — оригинальная схема кинопроекции «на просвет», примененная впервые НИКФИ для дневной стереокиноустановки в кинотеатре «Художественный» в Москве.

В отличие от разработанной нами системы проекции «на просвет» в США и Германии применяется система проекции «на отражение» на алюминированном отражательном киноэкране.

Проекция объемных изображений в Германии производится с одного кинопроектора со стереонасадкой (рис. 5) и с одной киноплёнки, на которой расположены два со-

Разработанная НИКФИ система проекции позволит обеспечить в несколько раз большую яркость изображения, чем на отражательном киноэкране, в силу того, что проекция осуществляется по системе «на просвет» и с двух киноплёнок с нормальными размерами кадров.

Оригинальным является также принцип дневной стереопроекции, осуществить которую удалось без общепринятой до сих пор для дневных стационарных киноустановок так называемой «шахты» между проекционной аппаратурой и киноэкраном. В данной киноустановке сама кинопроекционная аппаратура является «шахтой», что ни в какой мере не повлияло на снижение качества проекции киноизображения при дневном освещении.

Для первой стереокинопроекции в кинотеатре «Художественный» был снят звуковой фильм «Выходной день в Москве» (режиссер А. Л. Птушко, оператор Н. С. Ренков) длиной в 650 м. Посредством специальной киносъемочной камеры, сконструированной и изготовленной в НИКФИ, были получены два негатива — один с изображением, предназначенным для правого глаза, другой — для левого. Отдельные кадры каждого негатива были тщательно смонтированы таким образом, чтобы сопряженные пары изображений сохранились идентичными по всей длине фильма.

Проекция «на отражение» осуществляется следующим образом: свет от проектора падает на экран, отражается и попадает на анализаторы. В данной системе проекция осуществляется «на просвет», т. е. свет от проектора падает на экран, проходит через него и попадает на анализаторы.

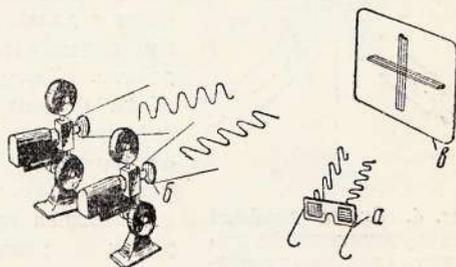


Рис. 3. Схема двойной кинопроекционной установки для поляризационного метода стереокино с проекцией «на отражение»: а — поляризационные очки; б — поляризационные фильтры; в — алюминированный киноэкран

Проекция «на просвет» осуществляется следующим образом: свет от проектора падает на экран, проходит через него и попадает на анализаторы. В данной системе проекция осуществляется «на просвет», т. е. свет от проектора падает на экран, проходит через него и попадает на анализаторы.

Для оборудования киноустановки в аппаратной камере в хроникальном зале кинотеатра «Художественный» емкостью 200 мест была использована имевшаяся там киноаппаратура: два проектора ТОМП-4 с обычными зеркальными дуговыми лампами на

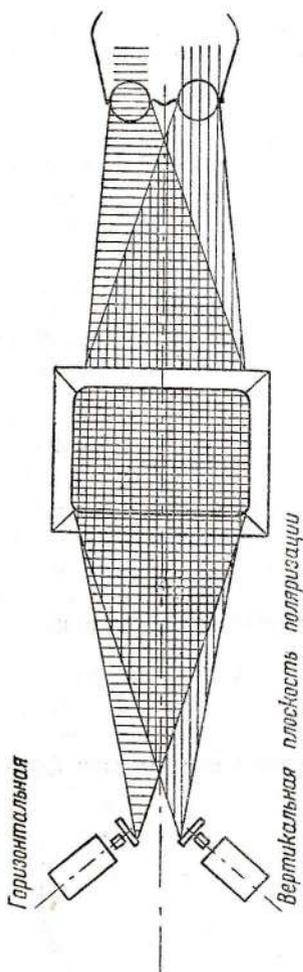


Рис. 4. Схема двойной кинопроекционной установки для поляризационного метода стереокино с проекцией «на просвет»

25 а каждая. Для синхронного и синфазного вращения лентопотяжных механизмов проекторов сделано механическое соединение обоих проекторов с помощью шарниров Гука, укрепленных на осях верхних тянущих барабанов. Как показал опыт, одновременная работа двух моторов типа И с механическим соединением головок кинопроекторов шарниром Гука дает возможность обе фильмокопии пропускать точно синхронизированными с достаточной надежностью работы. Зарядка обеих фильмокопий производится одновременно с предварительной установкой в кадровых рамках идентичных кадров по имеющимся на фильмах отметкам. Обтюраторы обоих проекторов работают строго синхронно. Путем быстрого разъединения шарниров кинопроекторы могут использоваться по отдельности для дневной кинопроекции обычных плоскостных кинофильмов. На рис. 8 приводится план и разрез оборудованной киноустановки в зале хроники кинотеатра «Художественный».

В кремальерах перед объективами кинопроекторов (фокусное расстояние $f = 40$ мм относительное отверстие 1:1,3, тип ДК ГОИ)

установлены поляризационные фильтры с взаимно перпендикулярными плоскостями поляризации. Поляризационный фильтр для

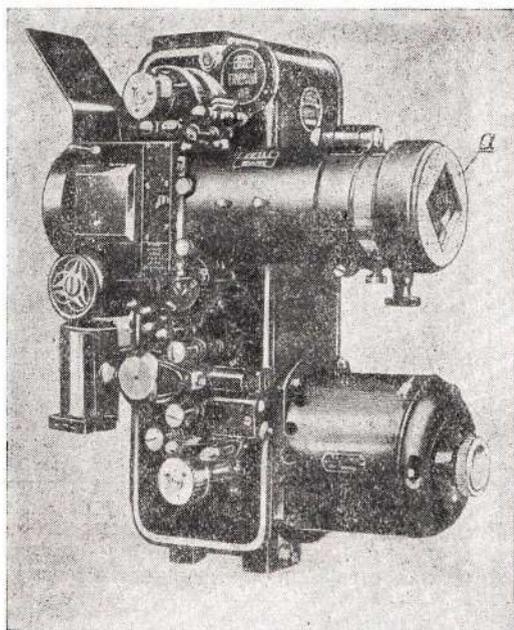


Рис. 5. Кинопроекционная головка проектора Эрнеман VII-B с стереонасадкой для пластичной кинопроекции

левого проектора поляризует свет вертикально, а для правого проектора горизонтально. В обычного типа очковых оправах (рис. 9), которыми снабжаются зрители, также вставлены два поляризационных фильтра. Полярирующий фильтр, установленный перед левым глазом, пропускает свет

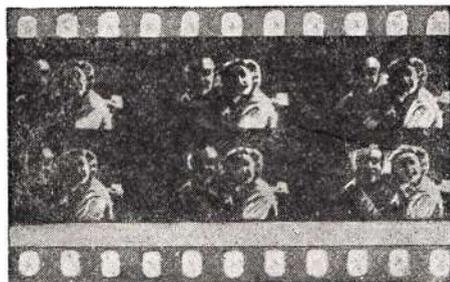


Рис. 6. Стереоскопический фильм для поляридного метода кинопроекции Цейсс-Икон (Германия)

только вертикально поляризованный с левого кинопроектора, а фильтр перед правым глазом — только горизонтально поляризованный с правого кинопроектора.

В связи с тем, что киноустановка оборудована по системе «на просвет», для пере-
ворачивания изображения нами применено
вместо призм полного внутреннего отраже-
ния зеркало с наружным серебрением, что
позволило избежать переделки звуковых
блоков кинопроекторов (см. рис. 2). Благо-

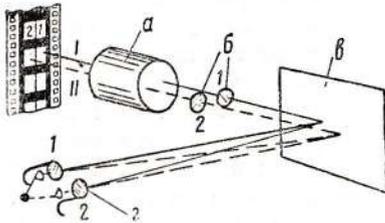


Рис. 7. Схема прохождения поляризованного света при стереокинопроекции в установке Цейсс-Икон (Германия): а — объектив проектора; б — поляризационные фильтры; в — металлизированный киноэкран; г — поляризационные очки

даря установке зеркал под углом 60° уда-
лось, не изменяя плоскостей поляризации,
расположить оптические оси объективов на
расстоянии 0,33 м друг от друга, а опти-
ческие оси проекторов поставить под уг-

была необходимость в обеспечении точного
совмещения двух процируемых на киноэ-
кран изображений. Это обстоятельство осо-
бенно важно, так как проекция производит-
ся с двух кинопроекторов и двух кино-
пленок. При этом несовпадение проциру-
емых кадров на экране по горизонтали
в гораздо меньшей степени сказывается на
эффекте объемности изображения и менее
мешает зрительному восприятию, чем не-
совпадение изображений на экране по вер-
тикали. Для стабилизации проекции кад-
ров были специально отобраны проекцион-
ные головки ТОМП-4 и тщательно отре-
монтированы для обеспечения удовлетво-
рительного стояния кадра.

Для этой же цели фильмовый канал
каждого проектора снабжен вращающимися
роликками, устраняющими при протягива-
нии пленки ее колебания в горизонталь-
ной и вертикальной плоскостях.

Киноэкран для поляризационного мето-
да объемного кино должен обладать свой-
ством не уменьшать степени поляризации
падающего на него от проекторов пучков
поляризованного света. Экраны диффузно-
отражающего типа (белый) или жемчуж-
ный, например, непригодны для этого
метода, так как их отражающая поверх-

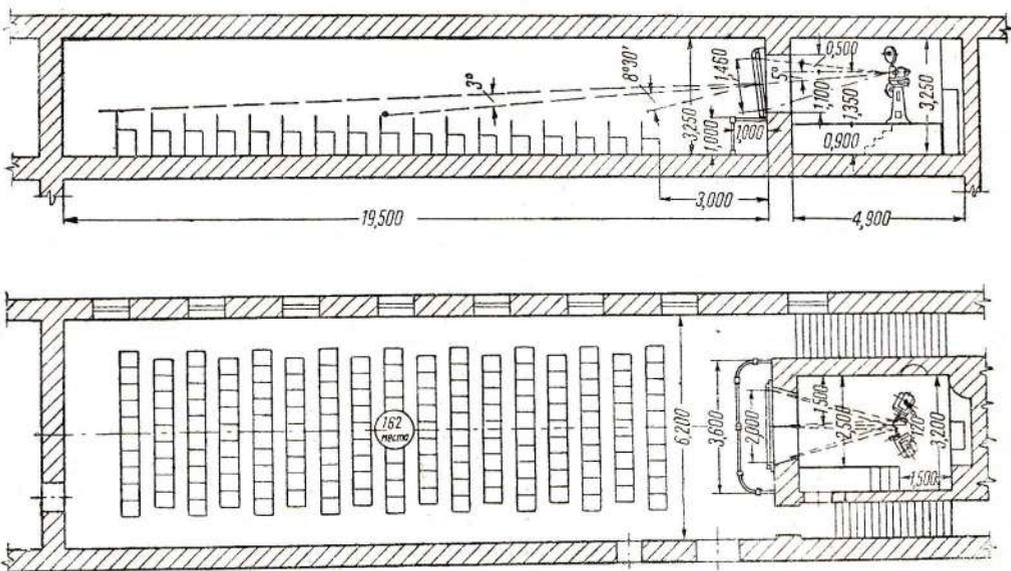


Рис. 8. План и разрез киноустановки для поляризационного метода стереокино в зале хроники кинотеатра «Художественный»

лом 120° и тем самым свести до минимума
величину расхождения обоих изображений
на киноэкране.

Важным обстоятельством, с которым при-
шлось встретиться при стереокинопроекции,

полностью деполяризует падающий
на него поляризованный свет. Поэтому для
улучшения степени поляризации при про-
екции «на отражение» применяют алюми-
нированные киноэкраны, а при проекции

«на просвет» нами было использовано как наиболее простое и доступное обычное матированное механическим путем стекло размером 1,46 × 2,00 м. Однако угол рас-

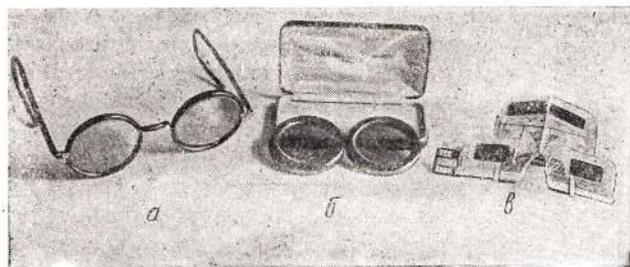


Рис. 9. Поляризационные очки и фильтры: а — очки НИКФИ с поляроидами ГОИ; б — американские поляроидные фильтры; в — американские поляризационные очки для стереокино Крейслера

сеяния алюминированного киноэкрана или матового стекла незначителен и находится в пределах от 35 до 40°. Поэтому установка таких киноэкранов в широких зрительных залах не может быть рекомендована. При рассматривании изображения на таких киноэкранах под углом 40—45° по отношению к нормали к экрану будет иметь место резкое снижение яркости изображения и неравномерность, в особенности для передних крайних зрительских мест и для зрителей, расположенных на балконах.

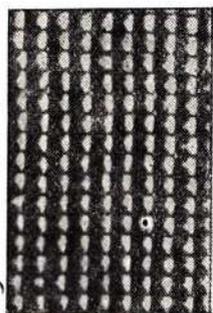


Рис. 10. Общий вид отражающей поверхности зеркально-растрового киноэкрана

Для создания экрана с большим углом рассеяния, обладающего одновременно минимумом деполаризации, а также в целях компенсации потерь света в поляроидах пошли по пути разработки светосильного экрана, состоящего из отдельных зеркально-растровых элементов. Подобный экран, правда для других целей, был разработан в СССР д-ром Вайншенкером, а в Германии Манфредом фон-Арден. На рис. 10 приведен общий вид отражающей поверхности этого киноэкрана. Каждый отдельный элемент этой поверхности имеет строго определенную выпуклую форму. Путем подбора радиусов кривизны в разных сечениях можно получить такую форму эле-

ментов поверхности экрана, которая позволит обеспечить угол рассеяния экрана, удовлетворяющий условиям любого зрительного зала. Для того чтобы растровые элементы экрана не были заметны для глаза зрителя, что является чрезвычайно существенным обстоятельством, диаметр каждого растрового элемента должен быть не больше 1/1000 ширины процируемого изображения. Экран д-ра Вайншенкера до последнего времени находился в разработке в Киевском институте киноинженеров. Однако технологические трудности изготовления экрана большого размера, к сожалению, задержали окончание его разработки.

Для иллюстрации мы приведем поэтому светотехническую характеристику аналогичного зеркально-растрового экрана, разработанного Манфредом фон-Арден. Характеристика распределения яркости этого экрана под различными углами, представленная на рис. 11, показывает, что угол рассеяния здесь доходит до 70°, с достаточно равномерным распределением яркости по поверхности экрана.

Замеренные нами светотехнические характеристики киноустановки показали, что при силе тока в дуговых лампах по 45 а яркость в центре экрана при работе одновременно двух кинопроекторов с поляризационными фильтрами, с работающими обтюраторами, но без фильтров составляет для зрителей, расположенных в центре зала, 1075 асб (апостильб), а по краям 110 асб. Неравномерность яркости экрана объясняется тем, что матированное стекло, как известно, обладает резко направленной характеристикой пропускания. Кроме того эта неравномерность увеличивается еще в связи с тем, что в проекторах установлены короткофокусные проекционные объективы. Ближайшей задачей поэтому стоит подбор более подходящего по своим световым характеристикам пропускания и рассеяния киноэкрана «на просвет».

Здесь следует упомянуть об интересном опыте, который был предпринят по выяснению возможности видения объемных киноизображений с обычных старых художественных или хроникальных фильмов. Для этого были подобраны из фильмотечного материала фрагменты кадров, снятых с движения, например из фильмов «Му-

жество», «Москва» и других, виды с поезда, самолета, автомобиля, парохода и т. д. и кадры объектов, быстро двигавшихся при съемке перед объективом киносьемоч-

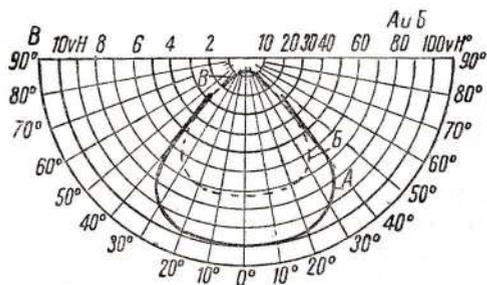


Рис. 11. Кривые распределения яркости (при нормальном и поляризованном свете) для алюминиевого зеркально-растрового киноэкрана: А—кривая распределения яркости при освещении экрана неполяризованным светом; Б—кривая распределения яркости экрана, освещенного поляризованным светом при параллельных плоскостях поляризации; В—кривая распределения яркости экрана, освещенного поляризованным светом при взаимно перпендикулярных плоскостях поляризации. Угол рассеяния экрана $2\alpha = 60^\circ$. Максимальный коэффициент яркости 2,2.

ного аппарата,— из цветного фильма «Парад молодости».

С отобранных и смонтированных кадров были сделаны два идентичных контратипа-позитива. Зарядка обоих фильмокопий в двоясных кинопроекторах производилась таким образом, что начальный кадр одного из позитивов был сдвинут по отношению другого позитива на 2—3 кадра. При проекции через поляризаторы и рассматривании через очки объемность киноизображения была исключительно эффектна.

Получаемый эффект объемности изображения объясняется тем, что в момент съемки движущегося объекта киносьемочной камерой, также находящейся в движении, объект снимается с различной перспективой. В связи с этим два-три соседних изображения (кадрика) отличаются друг от друга различными фазами движения. Зарядка в проектор одну из кинопленок с опережением и тем самым с пространственным смещением объекта, а затем демонстрируя оба фильма как стереоскопические, можно обеспечить получение на киноэкране подлинного стереоскопического эффекта.

Опытные демонстрации объемных кинофильмов и практические испытания пока-

зали, что рассматривание изображений ни в какой степени не утомляет глаз зрителей в продолжении всего времени демонстрации фильма. Это объясняется тем, что спроецированные на киноэкраны два киноизображения почти соединены в одно. Необходимость добиваться слияния их в одно путем неестественной установки глаз, которая имеет место в обычном стереоскопе, тем самым исключается. Искажения изображения от возможного косога или наклонного положения головы зрителя самопроизвольно корректируются зрителем, как только он замечает некоторые изменения в уменьшении объемности наблюдаемого им изображения на киноэкране.

Описанный в настоящей статье метод стереокинопроекции в поляризованном свете позволяет воспроизводить объемное киноизображение перед любой по многочисленности аудиторией.

В заключение следует отметить, что поляризационный метод, конечно, не решает полностью проблемы объемной кинематографии. В настоящее время мы перешли поэтому к разработке способа осуществления видения объемных кинофильмов с устранением основного недостатка поляризационного метода—наличия индивидуальных вспомогательных устройств в виде очков. Сейчас на основании проводимых работ в НИКФИ над линзово-растровой пленкой и в «Союздетфильме» над линзово-растровым экраном есть все основания

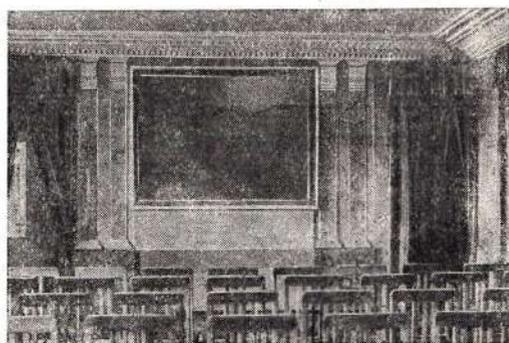


Рис. 12. Общий вид экрана в зрительном зале хроники кинотеатра «Художественный»

полагать, что в ближайшем будущем научной и изобретательской мысли удастся практически разрешить массовый кинопоказ объемных фильмов без необходимости пользоваться очками.

Контроль деталей кинопроекторной аппаратуры

Инж. Н. АНТОНЮК

Рекламации, поступающие от отдельных потребителей запасных деталей киноаппаратуры, бывают очень часто неточны, неопределенны, а иногда и неверны. Объясняется это крайне разнообразной методикой проверки деталей, очень часто не продуманной, а иногда и приводящей к неверным результатам. Инструмент, применяемый при проверке, как известно, также самый разнообразный и не всегда обеспечивает правильное по своей точности измерение.

В этой статье мы излагаем методы контроля деталей проекционной аппаратуры, обеспечивающие достаточную для практики точность измерений. Методика контроля излагается применительно к деталям кинопроекторов ТОМП-4, К-25 и ГОЗ. Однако методология контроля и требования, предъявляемые к таким деталям, как мальтийские кресты, эксцентрики, кинобарабаны, шестерни, гладкие звуковые барабаны, оси и валики, втулки и прижимные ролики, в одинаковой степени применимы для аналогичных деталей и прочих проекторов. Имея чертежи их деталей, нетрудно будет изготовить инструменты и приборы, аналогичные описываемым ниже.

В приводимой методике контроля мы не предусматриваем пользование специальными лабораторными, дорогостоящими приборами, а ограничиваемся простейшими, изготовление которых не представит затруднения для средне оборудованной мастерской и точность измерений которых, однако, достаточно удовлетворяет требованиям практики.

Проверка кинобарабанов

При проверке кинобарабанов (рис. 1) главное внимание должно быть обращено на:

- а) диаметрально и осевое биение поверхностей;
- б) опережение или отставание зубьев одного венца относительно другого;
- в) точность шага зубьев барабана;
- г) расстояние между осями зубчатых венцов;
- д) точность посадочного отверстия;
- е) симметричность бортов барабанов;
- ж) чистоту обработки рабочих поверхностей.

При измерении диаметрального и осевого биения барабан надевается на соответствующую оправку или ось, свободные концы которой располагаются в центрах или на призмах прибора, изображенного на рис. 2. К измеряемой поверхности подводится ножка индикатора, установленного на соответствующей подставке (рис. 3).

Измерение биения производится при медленном вращении барабанов от руки. По величине отклонения стрелки индикатора судят о величине того или иного биения. Диаметрально биение бортов и зубьев барабанов должно быть не больше:

- а) для скачковых и звуковых барабанов — 0,02 мм;
- б) для тянущих и задерживающих барабанов — 0,04 мм;
- в) для барабанов передвижки ГОЗ — 0,05 мм.

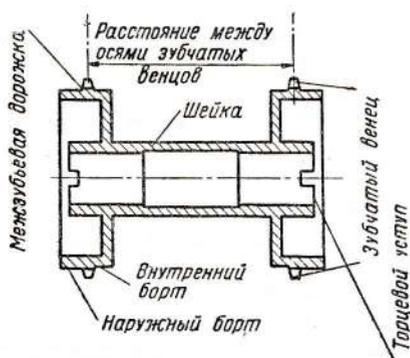


Рис. 1. Зубчатый барабан (основные элементы)

Осевое биение тех же барабанов соответственно не должно быть более 0,03, 0,05, 0,08 мм. Осевое биение зубчатого венца должно быть в пределах допускаемого для данного барабана осевого биения наружного борта. Это измерение производится путем подвода ножки индикатора под основание зубцов со стороны торцевой поверхности не менее как под четыре противоположных зубца.

Измерение опережения или отставания зубьев одного венца относительно другого (так называемого шахматного смещения) производится на том же при-

боре, где производилось измерение биений. В этом случае прибору придается кронштейн *K* (рис. 4), устанавливаемый на ста-

затем, переместив барабан вдоль плоскости *П* (не отводя от ребра), подводят ножку индикатора к основанию противополож-

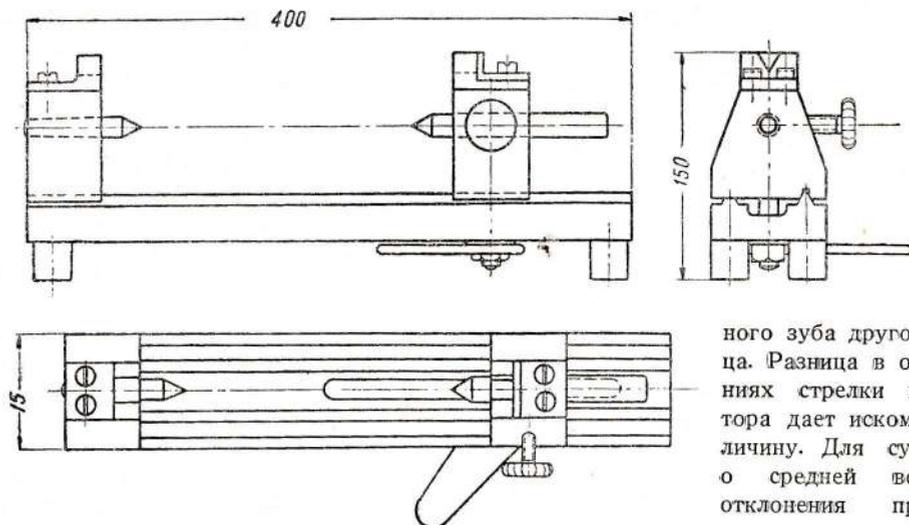


Рис. 2. Прибор для определения биения деталей

нине прибора. Установка кронштейна должна быть произведена так, чтобы его плоскость *П* была параллельна оси барабана (в направлении, перпендикулярном к чертежу), а ребро этой плоскости было вплотную подведено к основанию зуба. Длина плоскости *П* в направлении, перпендикулярном к чертежу, должна быть не менее двойной ширины пленки (70 мм).

ного зуба другого венца. Разница в отклонениях стрелки индикатора дает искомую величину. Для суждения о средней величине отклонения промеривается не менее трех пар зубьев, — расположенных под углом 120°, или четырех, расположенных под углом 90°.

Смещение зубьев одного венца относительно зубьев другого не должно превышать 0,030 мм. Данный метод применим лишь в случае, когда имеется уверенность в том, что толщина зубьев по окружности одинакова. В противном случае можно ограничиться наблюдением на просвет, пользуясь шаблоном, изображенным на рис. 5. Если между по-

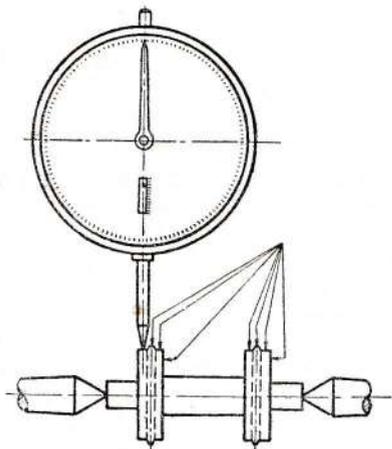


Рис. 3. Проверка биения барабанов

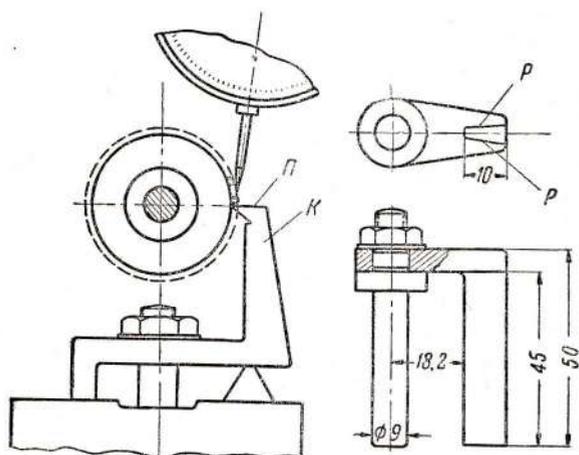


Рис. 4 и 5. Проверка правильности расположения зубьев вдоль образующей барабана

Оперев любую пару зубьев на ребро плоскости *П*, подводят сначала ножку индикатора к основанию зуба одного венца, а

верхностью зуба и плоскостями *P* шаблона нет видимого на-глаз зазора, барабаны в этой части считают удовлетворительными.

Измерение точности шага зубьев барабана и соответствие выполненного профиля зуба с данными чертежа производит-

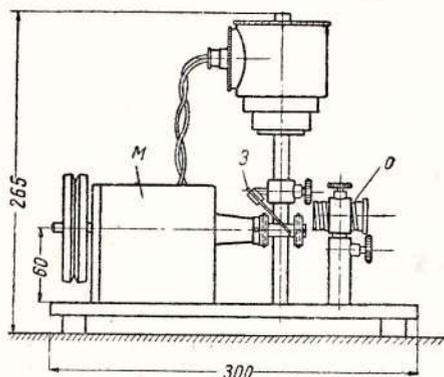


Рис. 6. Прибор для проверки профиля зубьев барабанов и качания зубьев скачковых барабанов

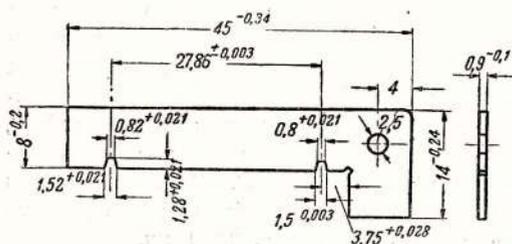


Рис. 7. Шаблон для проверки расстояний между осями зубчатых венцов (размеры обозначены 27,86, а до 1 ноября 1940 г. были 28)

ся с помощью прибора, общий вид которого дан на рис. 6.

Проверяемый барабан устанавливают на выступающий из мальтийской коробки *M*

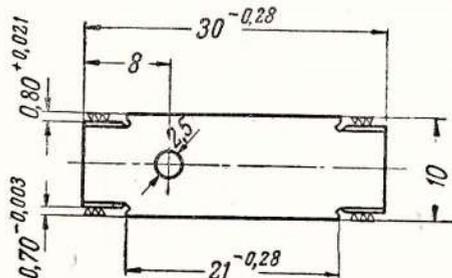


Рис. 8. Шаблон для проверки высоты наружного борта скачкового барабана над торцевым уступом

хвостовик мальтийского креста и закрепляют его здесь обычным порядком. Пучок лучей, идущих от конденсора осветитель-

ной оптики ГОЗ на зеркало 3, отражается в объектив *O*, освещая на пути 2—3 зуба барабана. На экране получают увеличенное изображение зуба, совместив которое с ранее вычерченным на экране профилем, судят о точности выполнения профиля зуба.

Приведя в движение мальтийскую систему, судят о величине качания зубьев, которое будет вызывать качание изображения на экране. Качание зуба не должно превышать 0,03 мм у основания зубцов. Если изображение зуба увеличено на экране в двадцать раз, — перемещение изображения зуба не должно превышать 0,6 мм; если зуб увеличен на экране в 50 раз, — качание изображений зуба не должно превышать 1,5 мм. Экран лучше всего делать из плотной бумаги (ватман) размером примерно по 600×800 мм.

Мальтийская система в данном приборе должна быть безукоризненной точности. Перпендикулярность лопастей мальтийского креста должна быть тщательно проверена, так как в противном случае мы будем иметь дополнительное качание зубьев, вызываемое неправильной работой мальтийской системы.

Прибор не предусматривает проверки качания зубьев прочих барабанов (тянущих, задерживающих). Проверка профиля зубьев прочих кинобарабанов осуществляется также, как и профиля зуба скачкового барабана. Барабан располагается на хвостовике мальтийского креста без всякого закрепления. Положение зеркала и объектива регулируется поднятием или опусканием их на стойках.

Проверка расстояния между осями зубчатых венцов производится шаблоном (рис. 7) путем наложения его на зубчатые венцы вдоль образующей барабана. Одновременно с проверкой этого расстояния проверяется профиль зуба вдоль образующей барабана и расстояние от зубцового венца до среза наружного борта.

Проверка возвышения наружного борта над упорной торцевой поверхностью скачкового барабана производится шаблоном, изображенным на рис. 8, или с помощью глубиномера соответствующей точности. Неточность этого размера не позволяет произвести насадку барабана на ось мальтийского креста любой его стороной без специальной пригонки, осуществляемой обычным подбором толщины шайбы.

Пользование шаблоном заключается в следующем: шаблон выступом, имеющим размер 0,70 мм, заводят в торцевую выемку барабана. Между торцевой поверхностью барабана и выступающими наружу концами шаблона не должно быть видимого просвета. При аналогичном пользовании шаблоном обратной стороной между упомянутыми поверхностями, наоборот, должен быть просвет. Таким образом наличие просвета в первом случае или отсутствие его во втором говорит о непригодности барабана в этой части.

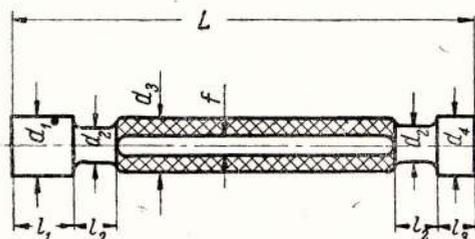
Проверка диаметров отверстий осуществляется при помощи предельных калибров-пробок, размеры которых приведены в спецификации к рис. 9.

Обработка рабочих поверхностей барабанов (бортов и зубьев) должна быть чистой без видимых невооруженным глазом следов резания. Обработка прочих поверхностей — чистая и ровная с мало заметными следами обработки.

д) степень закалки или цементации шайбы;

е) чистоту обработки поверхностей.

Установка эксцентрика в прибор для и з-



№ по пор.	Для каких деталей									
		d_1	d_2	d_3	d_4	f	L	l_1	l_2	l_3
1	Скачковые барабаны	6.994	6	8	7.006	4	77	9	7	6
2	Барабан Т-4; дет. № 72	8.995	6	8	9.011	4	77	9	7	6
3	Барабан КА; дет. № 158	10.0	6	8	10.016	4	77	9	7	6
4	Барабан К-25; дет. № 34	16.0	10	13	16.019	6	100	12	9	8
5	Ролик Т-4; дет. № 50	3.0	2	6	3.025	3	54	7	4	4
6	Ролик К-25; дет. № 85	6.0	3	7	6.025	3	64	8	5	5
7	Шестерня Т-4; дет. № 24	10.004	6	8	9.988	4	77	9	7	6
8	Шестерня Т-4; дет. № 22	9.004	6	8	8.988	4	77	9	7	6
9	Шестерня Т-4; дет. № 23	10.013	6	8	10.033	4	77	9	7	6
10	Шестерня Т-4; дет. № 24	9.013	6	8	9.033	4	77	9	7	6
11	Шестерня Т-4; дет. № 25	6.988	6	8	7.004	4	77	9	7	6

Рис. 9. Нормальный сортимент пробок (3 класс точности)

Проверка эксцентриков

Главное внимание при проверке эксцентриков мальтийского креста (рис. 10) должно быть обращено на:

- а) диаметральное и осевое биение поверхностей;
- б) правильность расположения гнезда для пальца;
- в) правильность выполнения диаметра отверстия для пальца;
- г) прочность закрепления дисков с шайбой на оси;

мерения диаметрального и осевого биения показана на рис. 11. Валик эксцентрика должен располагаться не в центрах, а на призмах, чтобы исключить влияние неточности центров.

Диаметральное биение шайбы эксцентрика допускается 0,02 мм. Диаметральное биение для диска — 0,10 мм; для валика эксцентрика — 0,02 мм.

Осевое биение шайбы эксцентрика и диска эксцентрика допускается до 0,10 мм.

При измерении осевого биения диска и шайбы, во избежание произвольного продольного их перемещения, ось эксцентрика должна быть прижата одним из своих концов к упорной вертикальной плоскости одной из призматических выемок на приборе. Все измерения биений производятся при медленном вращении детали от руки.

Проверка правильности расположения гнезда для пальца осуществляется шаблоном, изображенным на рис. 12. При введении штифта шаблона в гнездо пальца концы шаблона в местах радиальных выемок должны свободно прилегать к шайбе (проходная сторона) и защемляться или не находить на шайбу (браковочная сторона).

Проверка диаметра гнезда пальца производится специальным предельным калибром-пробкой для данного размера.

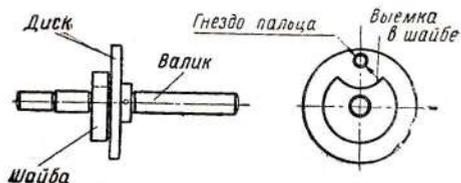


Рис. 10. Эксцентрик мальтийского креста (основные элементы)

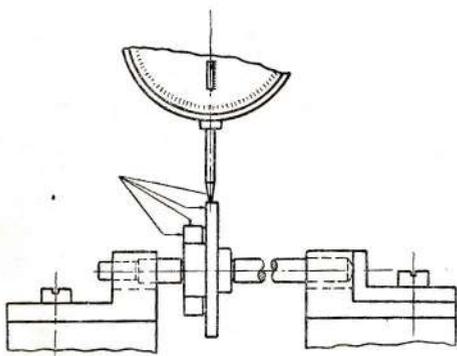


Рис. 11. Проверка биения эксцентриков

Проверку прочности закрепления диска эксцентрика на его оси производят следующим образом. Валек эксцентрика зажимается в тисках между медными, текстолитовыми и тому подобными прокладками (во избежание его порчи). В таком положении пробуют поворачивать от руки диск эксцентрика на валике вместе с шайбой в ту или другую сторону. Если качание дис-

ка на валике не ощущается, — посадку эксцентрика на валек считают удовлетворительной.

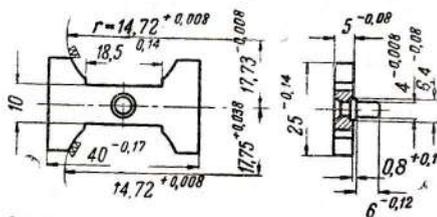


Рис. 12. Шаблон для проверки правильности положения гнезда для пальца эксцентрика Т-4

Степень закалки или цементации шайбы эксцентрика пробуют напильником с мелкой насечкой, после чего могут оставаться незначительные риски. Пробу следует производить у края выемки.

Диск и шайба эксцентрика К-25, составляющие одно целое, отливаются из специального чугуна. Необходимо поэтому обратить внимание на то, чтобы на рабочей поверхности шайбы не было никаких раковин. На прочих поверхностях допускаются раковины диаметром не более 1 мм.

Рабочая поверхность шайбы должна быть хорошо отшлифована и не иметь видимых невооруженным глазом следов обработки. Прочие поверхности могут быть с малозаметными следами обработки.

Проверка мальтийских крестов

Основными условиями правильной работы мальтийского креста (рис. 13) в сопряжении его с эксцентриком являются перпендикулярность лопастей и шлицов и одинаковость ширины шлицов. Одним из основных признаков неперпендикулярности лопастей креста является неодинаковая толщина концов лопастей на выходе у шлица. Разница толщин этих концов не должна превышать 0,025 мм. Это измерение производится с помощью индикатора методом, изображенным на рис. 14.

Мальтийский крест первоначально устанавливают в призматической выемке слева и опирают плоскостью шлица на упор а. Подведя ножку индикатора к концу лопасти, заменяют деление на шкале индикатора. Переместив крест в призматическую выемку справа и опять оперев крест уже другой плоскостью того же шлица, снова подводят ножку индикатора, но на этот раз уже к

противоположному концу лопасти. Разница в показаниях на шкале даст разницу в толщинах концов лопастей. При перемещении креста слева направо нужно весьма осторожно отводить ножку индикатора, чтобы не сдвинуть весь индикатор, так как показания тогда уже будут неверными.

Неперпендикулярность лопастей не даст возможности правильно отрегулировать сопряжение мальтийского креста с эксцентриком и будет вызывать качание зубьев скачкового барабана, что в свою очередь вызовет вертикальное качание изображения на экране.

Прибор, служащий для определения перпендикулярности лопастей, описан в нашем журнале № 5 за 1940 г.

Если радиус для образования лопасти был взят больше того, который требуется по чертежу, то результатом этого также будет качание изображения на экране, так как в этом случае лопасть креста будет прилегать к поверхности шайбы только в середине, образуя люфт по краям.

Проверку кривизны лопасти производят с помощью калибра, изображенного на рис. 15, следующим образом. Крест торцом его головки ставят на шлифованное стекло и, прикладывая поочередно к каждой лопасти калибр, смотрят на просвет. Видимого незосруженным глазом зазора по краям не должно быть; едва заметный на-глаз зазор допустим только в середине.

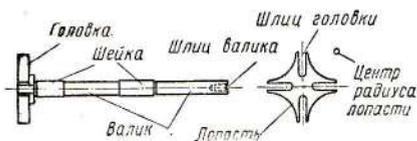


Рис. 13. Мальтийский крест (основные элементы)

Ширина шлица проверяется предельным калибром-пробой для данного размера. Проходной размер пробки 4,0 мм, браковочной — 4,025 мм.

Головка мальтийского креста закрепляется на валике горячей посадкой и заштифтовывается в торец. Прочность посадки головки проверяется аналогично тому, как это производилось при проверке прочности посадки и заштифтовки диска эксцентрика.

Все линейные измерения могут производиться микрометром, штанген-циркулем и тому подобными инструментами, точность

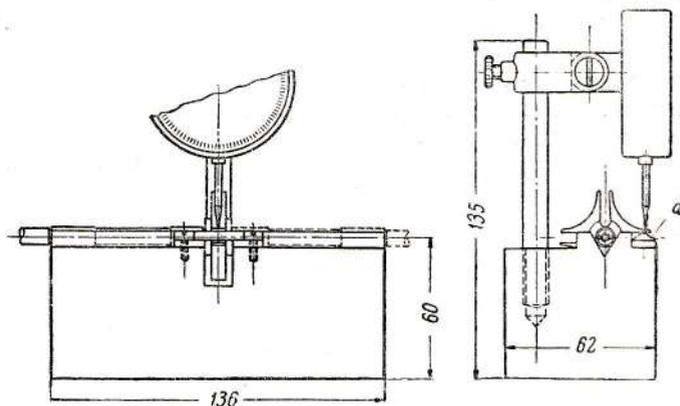


Рис. 14. Прибор для определения разницы толщин концов лопастей мальтийского креста

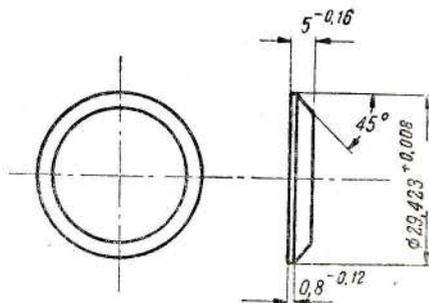


Рис. 15. Шаблон для проверки радиуса кривизны лопастей мальтийского креста

которых соответствует производимым измерениям.

Проверка звуковых гладких барабанов звукоблока КБ и кинопередвижки К-25

При проверке гладких звуковых барабанов главное внимание должно быть обращено на диаметральное биение наружной поверхности, состояние этой поверхности и точность выполнения посадочного отверстия.

Диаметральное биение наружной окружности не должно превышать 0,02 мм. Поверхность должна быть обработана чисто, без всяких вмятин, забоин и тому подобных дефектов, но не полирована, так как это может повлечь скольжение пленки при работе звукового блока. Наоборот, поверхность звукового трека блока КА в местах соприкосновения с пленкой должна быть

хорошо отшлифована и отполирована для лучшего скольжения в этом месте пленки.

Точность выполнения посадочного отверстия должна быть в пределах допуска (0,016 мм). Увеличения диаметра, выходящего за эти пределы, допускать нельзя, так как неплотная посадка барабана на валике вызовет его перекокс в процессе закрепления стопорным винтом.

Торцевая поверхность барабанов также должна быть ровно и чисто обработана и иметь осевое биение не более 0,05 мм.

Проверку диаметрального и осевого биения следует производить только на призмах на хорошо выполненной оправке. Перед проверкой диаметрального биения барабана должно быть проверено и учтено биение самой оправки.

Торцевая выемка в барабане должна быть окрашена в черный матовый цвет. Покрытие должно быть ровным и прочным. Наличие трещин в нанесенном слое покрытия свидетельствует о его непрочности.

Проверка диаметра посадочного отверстия должна производиться предельным калибром-пробкой для данного размера.

Проверку линейных размеров лучше производить предельными калибрами-скобами, а при отсутствии их—штанген-циркулем или микрометром соответствующей точности.

Проверка фрикционных роликов

При проверке фрикционных роликов (рис. 16) главное внимание также должно быть обращено на диаметральное и осевое

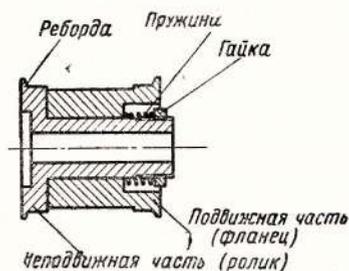


Рис. 16. Фрикционный ролик (основные элементы)

биение поверхностей, соприкасающихся с пленкой, состояние этих поверхностей и точность выполнения посадочного отверстия.

Диаметральное биение поверхностей, соприкасающихся с пленкой, должно быть не более 0,03 мм. Осевое биение реборд ро-

ликов со стороны соприкосновения их с пленкой также не должно превышать 0,03 мм. Осевое биение реборд с наружной стороны может быть допущено до 0,1 мм.

Надо обращать внимание также на то, чтобы подвижная часть ролика легко перемещалась вдоль неподвижной без защемлений и заеданий и вместе с тем не болталась. Пружина, упирающаяся в подвижную часть ролика, должна позволять регулировку давления от 5 до 20 г. Проверку и регулировку давления этой пружины производят соответствующим динамометром или весами.

Рабочие поверхности роликов по наружному диаметру должны быть обработаны чисто и ровно с малозаметными следами обработки, но не полированными, так как это вызовет ненужное скольжение пленки при эксплуатации.

Особое внимание должно быть обращено на поверхности реборд со стороны соприкосновения их с пленкой. Никакие забоины, заусенцы и раковины в этих местах не допускаются.

Проверку диаметра посадочного отверстия следует производить предельным калибром-пробкой для данного размера.

Гайка ролика должна свободно навинчиваться от руки на нарезанную его часть. На резьбе ролика можно допускать надрывы длиной не более 2 мм вдоль винтовой линии, но не чаще чем через полтора шага винтовой линии, а надрывы резьбы длиной до 1 мм — не чаще чем через полшага винтовой линии.

Осевое биение гайки при ее навинчивании на ролик не должно быть заметным для глаза.

Проверка поддерживающих, направляющих и успокаивающих роликов

При проверке роликов главное внимание должно быть обращено на чистоту обработки рабочих поверхностей, диаметральное биение и точность выполнения посадочного отверстия. Для поддерживающих (роликов кареток) и направляющих роликов важна также общая ширина их, а в роликах кареток (рис. 17) кроме того—правильность размеров канавок для зуба и их положение по ширине ролика.

Диаметральное биение роликов не должно превышать 0,03 мм, а осевое 0,04 мм.

Для суждения о размерах канавок роликов кареток и о правильности их расположения на ширине ролика служат шаблоны,

изображенные на рис. 18, 19, 20. Шаблон, изображенным на рис. 18, проверяется ширина канавки ролика. Одна сторона шаблона (размер 2,5 мм) должна свободно входит в канавку, а другая (размер 2,6 мм) — или не входит или только закусывать.

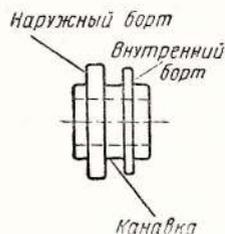


Рис. 17. Поддерживающий ролик (основные элементы)

Шаблонными, изображенными на рис. 19, 20, проверяется положение канавок на ширине ролика. Как и в первом случае, одна сторона шаблона является проходной, а вторая браковочной. Диаметры отверстия должны проверяться предельными калибрами-пробками для данных размеров (3,5 и 6 мм; см. спецификацию на рис. 9).

Все острые углы должны быть слегка закруглены, что особенно относится к поверхностям, соприкасающимся с пленкой. Рабочие поверхности роликов должны быть хорошо отшлифованы и отполированы.

Проверка шестерен

Прием измерения диаметального и осевого биения показан на рис. 21. При измерении диаметального биения ножка индикатора должна устанавливаться на вершину зуба. При промере этого биения на окружности шестерни должно быть взято не менее пяти точек, равномерно распределенных по окружности. При измерении осевого биения ножка индикатора должна быть установлена возможно ближе к окружности впадин зубцов.

Диаметральное биение начального и внешнего диаметра не должно превышать:

- для диаметров до 18 мм — 0,03 мм;
- для диаметров от 18 до 50 мм — 0,04 мм;
- для диаметров от 50 до 100 мм — 0,05 мм;
- для диаметров свыше 120 мм — 0,07 мм.

Осевое биение шестерен у впадин зубьев не должно превышать:

- для шестерен диаметром до 60 мм — 0,10 мм;
- для шестерен диаметром от 60 до 120 мм — 0,15 мм;
- для шестерен диаметром свыше 120 мм — 0,20 мм.

Шестерни ТОМП-4 (детали № 21, 22, 22А), динамоприводы (детали № 11, 13, 15) и шестерня ГОЗ (деталь № 64) изготавливаются из бронзы. В процессе получения отливок для этих деталей на их поверхностях

возможно образование раковин. Эти раковины допустимы не на всех поверхностях шестерен. В частности на поверхностях зубьев и на зубчатом венце на расстоянии

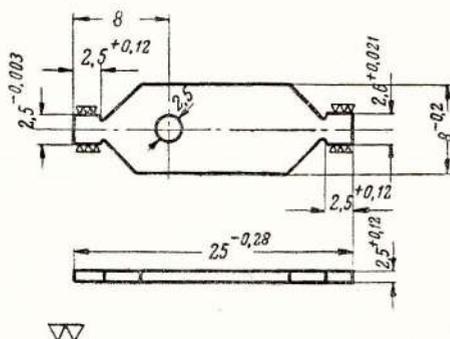


Рис. 18. Шаблон для проверки ширины канавки на роликах кареток

1,5—2 мм от впадин зубьев никаких раковин допускать нельзя. Также недопустимы раковины на торцевых поверхностях сту-

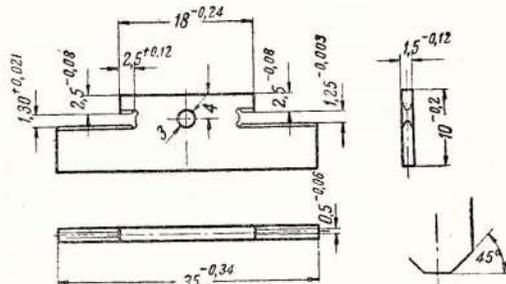


Рис. 19. Шаблон для проверки расположения канавки на ролике Т-4 (дет. № 50)

пицы, особенно у краев отверстий. На прочих торцевых поверхностях возможно допустить и значительные раковины при ус-

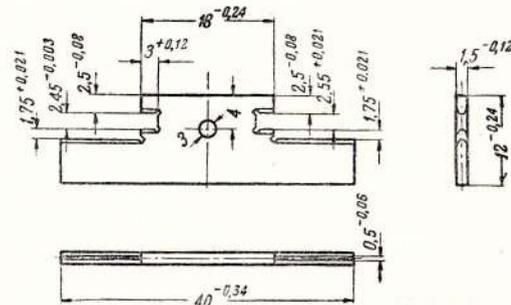


Рис. 20. Шаблон для проверки расположения канавки на ролике К-25 и К-А

ловии равномерного их распределения на поверхности в целях сохранения балансирования шестерни.

Шестерни могут быть изготовлены и из мягкого ковкого чугуна. Все сказанное в части раковин для бронзовых шестерен

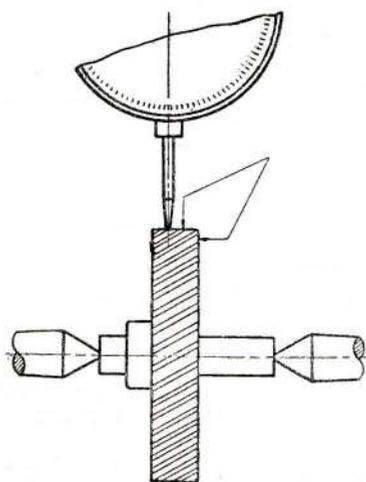


Рис. 21. Проверка биения шестерен

целиком относится и к шестерням из чугуна.

Текстолит, идущий на изготовление шестерен, должен иметь наполнитель из тонкого полотна или бязи. Текстолит с наполнителем из мешковины, которая легко определяется на-глаз благодаря своему грубому строению, применяться не должен, и шестерни из такого текстолита должны браковаться.

Отколы и изломы зубьев на их середине ни в чугунных, ни в текстолитовых шестернях вообще недопустимы. В отдельных случаях можно допускать отколы зубьев с торцевых поверхностей глубиной до 1 мм и количеством не более пяти, равномерно распределенные по всей окружности зубчатого венца. Зубья текстолитовых шестерен не должны иметь свисающих волокон по краям. Поверхности зубьев должны быть обработаны чисто и ровно с мало заметными следами обработки.

Для проверки сцепления зубьев шестерен служат приспособления, одно из которых представлено на рис. 22. Данное приспособление проверяет сцепление шестерен проектора ТОМП-4 (детали № 21, 22, 22А, 23, 24). Аналогичные приспособления должны иметь и другие шестерни. Все приспособления должны быть обеспечены эталонными образцами шестерен для сравнительной оценки их сцепления с проверяемыми шестернями.

Проверяемые шестерни, будучи установ-

лены на такое приспособление, должны ровно и плавно сцепляться между собой без всякого защемления и заедания при медленном вращении их от руки. При наличии защемления каждая из проверяемых шестерен должна быть проверена на сцеплении с эталонным образцом для определения, какая из проверяемых шестерен выполнена неправильно. Все шестерни, в которых обнаружен данный недостаток, должны быть забракованы.

Не допускается также большой люфт между зубьями шестерен. Люфт должен быть не более 0,075 мм от шага. Так например, в шестернях с модулем 0,75 величина люфта не должна превышать 0,2 мм.

Измерение люфта производится путем подвода ножки индикатора под вершину зуба по возможности в направлении, перпендикулярном к радиусу шестерни. Другая шестерня (смежная с проверяемой) должна быть неподвижно закреплена.

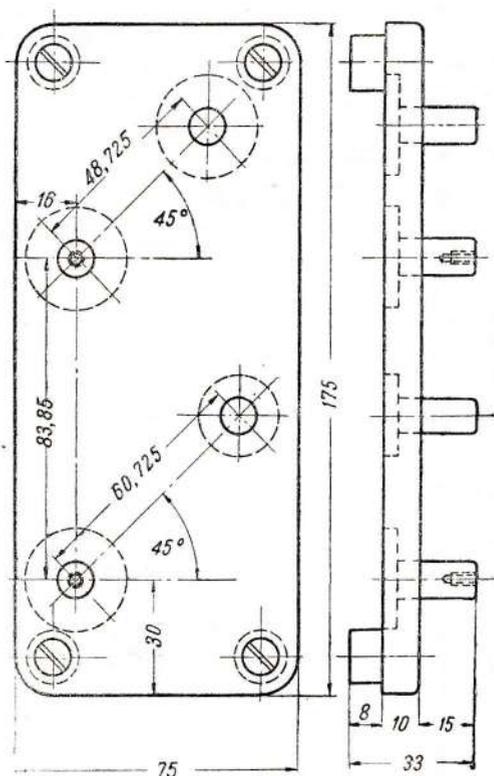


Рис. 22. Прибор для проверки сцепления шестерен ТОМП-4 (дет. № 21, 22а, 23, 24). Для осей использовать оси Т-4 (дет. № 76, 77, 78)

Посадочные отверстия шестерен должны проверяться предельными калибрами-пробками. На рис. 9 (позиции № 9, 10, 11) даны

размеры пробок для проверки отверстий в шестернях ТОМП-4 (детали № 23, 24, 25). Аналогичные калибры должны иметь и отверстия других шестерен. В бронзовых шестернях можно допускать уменьшение отверстия на 0,05—0,08 мм против номинального размера, так как доводка отверстия в киноремонтных мастерских не представит затруднений и даст возможность осуществить плотную посадку шестерни на свой валик или ось.

Отверстия в шестернях из черного металла и особенно в закаленных или цементированных должны быть выполнены согласно данным чертежа с допуском в пределах установленного.

Пробу твердости закаленных шестерен следует производить склероскопом Шора или напильником с мелкой насечкой, после которого должны оставаться лишь незначительные риски.

В закаленных шестернях из черного металла и в бронзовых шестернях наличие отверстия для штифта необязательно. В шестернях закаленных или цементированных отверстие для штифта обязательно; без него шестерня должна браковаться.

Проверка втулок

При проверке втулок главное внимание должно быть обращено на размеры внутренних отверстий и наружных диаметров.

Мастерские, производящие втулки как запасные детали, делают некоторые отступления от данных чертежей.

Так, наружные диаметры втулок делают большего размера на 0,10—0,15 мм против номинального; внутренние диаметры делаются меньше на 0,05—0,08 мм. Выпуск втулок с меньшим диаметром отверстия имеет целью облегчить подгонку их к осям и валикам с разными допусками и к осям и валикам, шейки которых уже несколько сработались. Выпуск втулок с увеличенным наружным диаметром имеет в виду посадку их в соответствующие гнезда корпусов, которые по мере удаления старых, изношенных втулок и запрессовки новых постепенно увеличиваются в своих размерах. Следовательно, мастерские поставляют как бы полуфабрикаты. Подгонка втулок как по наружному, так и по внутреннему диаметрам должна производиться по месту в киноремонтных мастерских. Поэтому втулки, имеющие отступления от номинальных размеров по внутренним и наружным диаметрам на величины, указанные выше, браков-

ке не подлежат. Предельные калибры пробки для проверки отверстий, следовательно, должны иметь размер по нижнему пределу меньший на величину 0,05—0,08 мм.

Диаметральное биение наружных поверхностей втулок можно допускать до 0,08 мм. Такое же биение для бортов втулок—0,3 мм. Диаметральное биение эксцентричных втулок с учетом эксцентricности отверстия можно допускать до 0,90 мм. При проверке диаметрального биения втулка должна быть плотно посажена на оправку или соответствующую ось. В последнем случае ось следует располагать не в центрах, а на призмах. Диаметральное биение эксцентричных втулок на всей их длине должно быть одинаковым. Отступления в этой части можно допускать до 0,05 мм.

На поверхностях втулок снаружи и внутри можно допускать отдельные точечные раковины диаметром не более 1 мм. Поверхности втулок должны быть обработаны чисто с малозаметными следами обработки.

Проверка осей и валиков

При проверке осей и валиков главное внимание должно быть обращено на чистоту обработки, точность выполнения размеров по диаметрам посадочных мест и диаметральное биение.

При проверке диаметрального биения оси и валики обязательно располагать не в центрах, а на призмах по соображениям, изложенным выше при описании измерений диаметрального биения эксцентриков.

Диаметральное биение осей и валиков не должно превышать:

при длине до 100 мм—0,02 мм;

при длине от 100 до 150 мм—0,03 мм;

при длине свыше 150 мм—0,05 мм.

Измерение биения должно производиться не менее чем в трех точках на длине оси (по краям и середине).

Поверхности осей и валиков, особенно те участки их, которые при эксплуатации располагаются во втулках, должны быть обработаны совершенно чисто без видимых следов резца и шлифовального круга. Оси, имеющие волнистую шлифовку, особенно, когда волна идет по винтовой линии, должны браковаться, так как наличие такой волны создает благоприятные условия для вытекания масла из втулок.

Диаметры осей и валиков, особенно диаметры посадочных мест, должны иметь размер согласно данным чертежа с допуском в пределах установленного. В отдель-

ных случаях можно допускать приемку осей с диаметром, увеличенным на $0,008-0,01$ мм. Оси с уменьшенным диаметром, выходящим за пределы установленного допуска, должны браковаться.

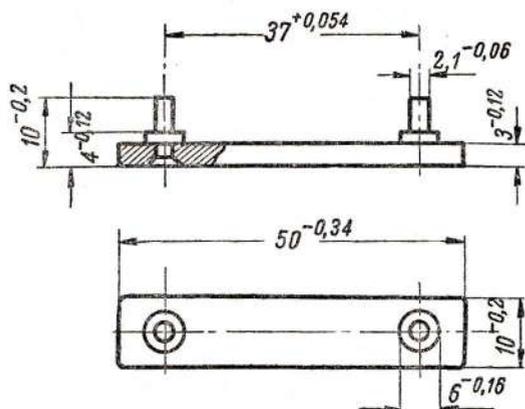


Рис. 23. Шаблон для проверки расстояний между отверстиями в накладках Т-4

Пробу закаленных осей на твердость следует производить склероскопом Шора или напильником с мелкой насечкой. После такой пробы должны оставаться лишь незначительные риски.

Проверка полозков и накладок

Главное внимание при проверке этих деталей должно быть обращено на чистоту обработки поверхностей, соприкасающихся с пленкой, и на их прямизну. Поверхности касания с пленкой должны быть обработаны

острые углы должны быть слегка притуплены и не чувствоваться на ощупь.

Прямизна рабочих поверхностей должна проверяться прикладыванием к ним контрольной линейки. Зазор, который может быть обнаружен между линейкой и рабочей поверхностью ползка или накладки на отдельных их участках, не должен быть более $0,20-0,25$ мм.

Так как борта накладок ТОМП-4, образующие канал для фильма, приклепываются к основанию накладок, то особенное внимание должно быть обращено на места соединений этих бортов с основаниями накладок. Никакие видимые на-глаз щели между бортом и основанием накладок недопустимы. Нельзя допускать также выпучивания металла бортов накладок в сторону канала в местах посадки заклепок. Накладки, имеющие упомянутые выше дефекты, должны браковаться.

Расстояния между отверстиями в накладках проверяются шаблоном, изображенным на рис. 23.

Штифты полозков ТОМП-4 должны быть поставлены перпендикулярно к своей плоскости и сидеть в гнездах прочно без всяких колебаний при легком качании их от руки.

Полозки блока КБ (прижимные колодки), выполняемые из пластмассы, должны иметь блестящую гладкую рабочую поверхность. Острые углы рабочей поверхности должны быть слегка притуплены.

При проверке линейных величин, которые можно производить штанген-циркулем или микрометром, главное внимание надо обращать на одинаковость ширины борта накладки ТОМП-4 на всем его протяжении. Разницу в ширине борта на противоположных концах можно допускать до $0,1$ мм.

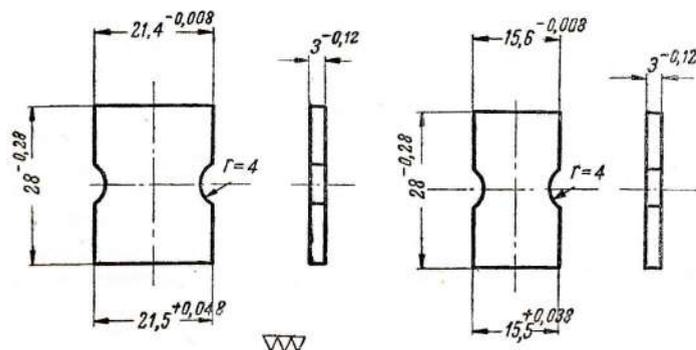


Рис. 24 и 25. Шаблоны для проверки размеров кадрового окна фильмового канала К-25

ны чисто и ровно без видимых невооруженным глазом следов обработки. Прочие поверхности должны быть обработаны ровно с малозаметными следами обработки. Никакие заусенцы не допускаются. Все

Проверка фильмовых каналов, салазок и прижимных рамок

Главное внимание при проверке этих деталей должно быть обращено прежде всего

на чистоту обработки поверхностей, соприкасающихся с пленкой, на их прямизну, точность выполнения и расположения проекционного окна, отсутствие режущих кромок и заусенцев.

Поверхности, соприкасающиеся с пленкой, должны быть обработаны чисто и ровно и совершенно не иметь видимых невооруженным глазом следов обработки. Прочие поверхности должны быть оксидированы или воронены в черный цвет. Все острые углы должны быть слегка притуплены и не чувствоваться на ощупь. Заусенцы ни на каких поверхностях не допускаются.

Прямизна рабочих поверхностей проверяется прикладыванием к ним контрольной линейки. Зазор, который может быть обнаружен между контрольной линейкой и рабочей поверхностью канала, салазок или прижимной рамки, не должен превышать 0,2 мм в любой точке поверхности.

Штифты прижимных рамок и салазок должны быть установлены перпендикулярно их плоскости и прочно приклепаны к ним. Никаких колебаний при легком качании их от руки не должно быть. Клепка штифтов должна быть аккуратной, а в салазках и फिल्मовом канале К-25 кроме того заподлицо с поверхностью. В прижимных рамках допускается возвышение приклепанного конца на величину 0,6—0,7 мм.

При проверке линейных величин главное внимание должно быть обращено на одинаковость ширины рамки, канала и салазок на всем их протяжении (размер 35 мм) и размеры проекционного окна в फिल्मовом канале К-25. Разницу по ширине можно допускать в пределах допуска, установленного для данного размера. Проверка линейных измерений может производиться штанген-циркулем или микрометром. Проверка размеров проекционного окна производится специальными шаблонами, изображенными на рис. 24 и 25.

Центр проекционного окна в फिल्मовом канале по отношению к осевой линии канала должен быть смещен на 1,4 мм в сторону, противоположную звуковой дорожке кинофильма. При правильном смещении центра проекционного окна расстояние от края канала до границы окна (по наибольшему размеру) должно быть в пределах $8,2 \pm 0,05$ мм.

Проверка грейферов передвигки ГОЗ

При проверке грейферов передвигки ГОЗ главное внимание должно быть обращено на:

а) правильность расстояния между осями зубьев (размер $28 \pm 0,008$ мм);

б) правильность расстояния между угольниками рамки;

в) правильность размеров ширины рам-

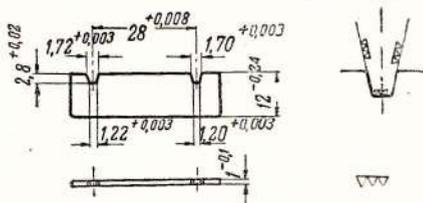


Рис. 26. Шаблон для проверки расстояния между зубьями грейферной гребенки ГОЗ

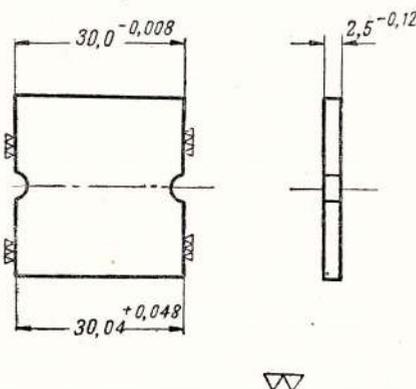


Рис. 27. Шаблон для проверки расстояния между угольниками рамки грейфера ГОЗ

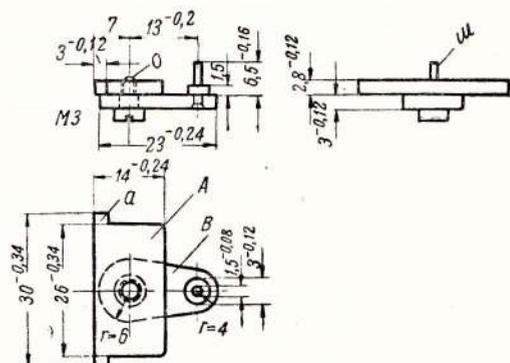


Рис. 28. Прибор для проверки правильности положения пальцев грейферной гребенки ГОЗ

ки и толщины мест скользящих в пазах направляющих планок;

г) правильность положения пальцев гребенки;

д) отсутствие перекоса грейферной гребенки по отношению к осевой линии рамки;

е) легкость вращения грейферной гребенки на ее осях;

- ж) чистоту обработки зубьев, рабочих поверхностей, угольников и рамки;
 - з) закалку зубьев грейферной гребенки.
- Правильность расстояния между осями

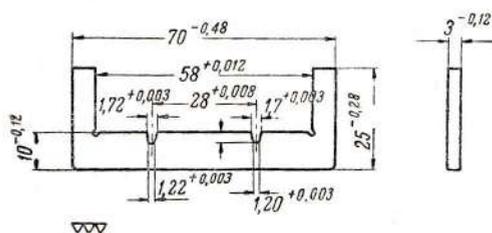


Рис. 29. Шаблон для проверки правильности положения грейферной гребенки на рамке

зубьев проверяется шаблоном, изображенным на рис. 26, путем накладывания шаблона на зубья гребенки. Пазы шаблона для входа зубьев гребенки выполнены так, что они предусматривают возможное отклонение для данного размера. Зубья гребенки должны свободно входить в пазы шаблона.

Правильность расстояния между угольниками рамки производится шаблоном, изображенным на рис. 27.

Правильность ширины рамки и толщины мест, скользящих в пазах направляющих планок может проверяться штанген-циркулем или микрометром.

Правильность положения пальцев гребенки проверяется приспособлением, изобра-

женным на рис. 28. Приспособление своей деталью *A* плотно укладывается между двумя верхними парами зубьев гребенки своими отростками *a*. При правильном положении пальцев гребенки штифт *ш* приспособления, сидящий на детали *B*, которая может поворачиваться на оси *o*, должен свободно проходить между пальцами гребенки во время поворачивания детали *B*.

Отсутствие перекоса грейферной гребенки относительно осевой линии рамки проверяется шаблоном, изображенным на рис. 29.

После наложения зубьев грейферной гребенки в пазы шаблона грейферная рамка должна свободно проходить между выступающими концами шаблона.

Грейферная рамка должна легко качаться на своих осях. При горизонтальном положении рамки грейферная гребенка, будучи поставлена под углом в 45° к ней, должна падать от собственного веса.

Степень цементации зубьев проверяется напильником с мелкой насечкой, после опилования должны оставаться лишь незначительные риски.

Обработка зубьев гребенки и трущихся поверхностей рамки должна быть чистой и ровная с незаметными на глаз следами обработки; обработка прочих поверхностей — черная, но ровная. Заусенцы или на каких поверхностях не допускаются.

Книжная хроника

Новые книги по кинотехнике

Госкиноиздатом подготовлены к печати следующие книги:

СБОРНИК «Научные и учебно-технические фильмы». В справочнике помещены сведения о научных и учебно-технических фильмах, выпущенных за время с 1928 по 1939 г. включительно.

Ю. КУШНИР «Звуковое кино». В популярной форме книга знакомит читателя с краткой историей развития звукового кино и его современным состоянием. Особое внимание при этом обращено на физические явления, лежащие в основе звукового

кино. Книга предназначена для читателя, знакомого с курсом физики в объеме 9—10 классов средней школы и интересующегося техникой кинематографии.

У. ГУСЕЙНОВ «Диафильм». В этой книге автор описывает устройство диапроекторов и способ изготовления стеклянных и пленочных диапозитивов. Книга дает указания о том, как можно самому построить проектор и изготовить диапозитивы.

В основном книга рассчитана на учащуюся молодежь старших классов, она может быть использована и работниками изб-читален, красных уголков и т. п.

Износ и поломки двигателей В-3

Д. ГАВРИЛОВ

При эксплуатации двигателей В-3 в киносети зарегистрированы многочисленные случаи их поломки и ненормального износа.

Это отчасти объясняется неудовлетворительным уходом за установками, но доля

чуживания и глубокие многочисленные следы от ударов маховика на его конической поверхности.

На рис. 4 видна также деформированная шпоночная канавка.

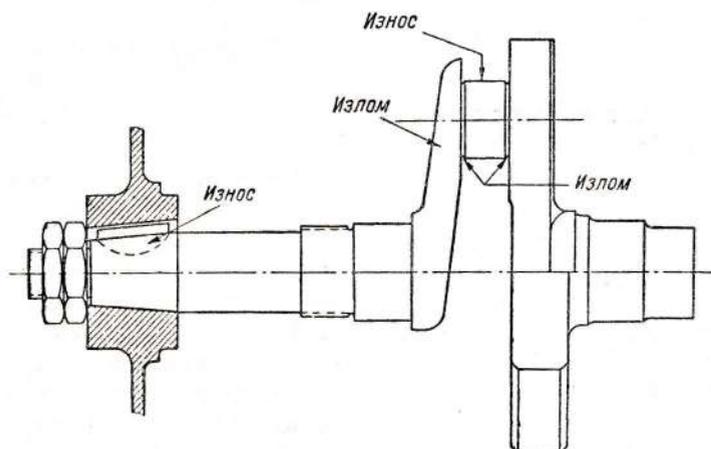


Рис. 1. Коленчатый вал

вины лежит как на заводе-изготовителе, так и на заказчиках, не договорившихся с поставщиком о внесении в двигатели изменений, диктуемых опытом эксплуатации двигателей в киносети.

Одним из серьезнейших и обычно наблюдаемых дефектов двигателя является разрушение шпоночного гнезда на коническом хвостовике коленчатого вала.

На этот хвостовик насаживается маховик двигателя, укрепляемый шпонкой Вудруфа и гайкой с контргайкой, как это видно на рис. 1.

Во время работы двигателя гайки отходят, маховик начинает шататься на валу, стенка шпоночной канавки получает повреждающиеся удары и постепенно разрушается (рис. 2), причем сначала обнаруживается сдвиг металла А, а затем полное его скалывание, и канавка принимает вид, обозначенный на рис. 2 буквами Б и В.

В некоторых случаях, когда работа двигателя с таким дефектом продолжается, разрушение заходит так далеко, что хвостовик вала скручивается и ломается.

На рис. 3 и 4 виден характерный излом хвостовика коленчатого вала от скру-

Совершенно очевидно, что последний случай износа, сопровождающийся поломкой вала, может происходить только при крайне неудовлетворительном уходе за двигателем, при полной невнимательности или неопытности механика, так как стук маховика при ослабшем креплении и трение его о кожух вентилятора достаточно настойчиво сигнализирует о неисправности двигателя.

Но подобные аварии не так часты; что же касается скалывания шпоночного гнезда, то этот дефект отмечается как обычное явление.

Следует заметить, что в двигателях Л-3 крепление маховика аналогично креплению, принятому в двигателях В-3, т. е. маховик также насажен на конусный хвостовик,

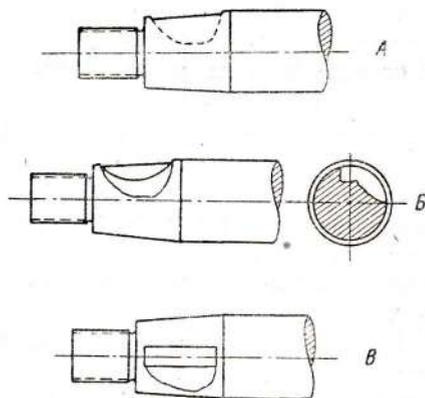


Рис. 2. Износ шпоночной канавки

закреплен шпонкой Вудруфа и затянут гайкой и контргайкой. Но в двигателях Л-3 число оборотов вдвое меньше, поэтому размеры вала и крепления маховика

больше, ход мотора спокойнее и случаев ослабления гаек и скалывания шпоночного гнезда не наблюдается.

Если завод сомневается в правильности активирования кинотрестами поломок валов вследствие наличия плен и трещин, то ему

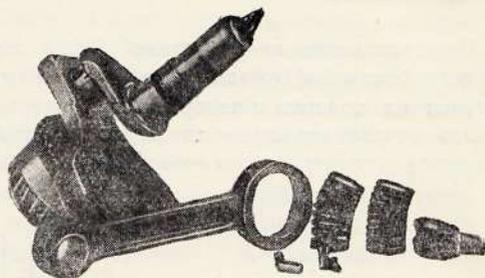
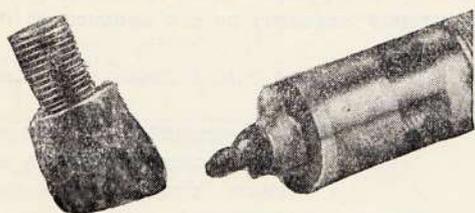


Рис. 3—4. Излом хвостовика коленчатого вала

Повидимому заводу-изготовителю двигателей В-3 следует усилить крепление маховика и во всяком случае ввести то или иное устройство, устраняющее самоотвинчивание гаек.

Наблюдаются также случаи поломки главного вала в шейке и в колене, находящемся со стороны маховика (рис. 5 и 6).

В соответствии с конструкцией роликового подшипника нижней головки шатуна (см. рис. 1) шейка коленчатого вала в местах соединения с коленом подрезана канавками. Поломка обычно происходит с левой стороны шейки. При этом изломе на шейке остается «прибыль», и в щеке образуется углубление (рис. 5).

Поломка вала в левом колене происходит возле изгиба (рис. 6) и зачастую возникает в первое же время после пуска двигателя в эксплуатацию; в этих случаях при осмотре вала на месте излома обнаруживается плен или трещина.

Случаи указанных поломок не единичны.

В одном из кинотрестов отмечено семь таких поломок, в другом — четыре, в третьем — валы в колене сломались «у всех полученных двигателей», несколько трестов отмечают такие поломки как «частые» и т. д.

Лаборатория завода-изготовителя, освидетельствовавшая один из присланных сломанных валов, указала на возможную причину поломки — усиленную вибрацию вала при работе двигателя на недостаточно жестком основании и несовпадение осей вала мотора и вала генератора.

Подобные неисправности монтажа возможны, но служить причиной возникновения плен и трещин они, конечно, не могут.

следовало бы послать на места своих специалистов. Это было бы полезно для той и другой стороны.

Следующим крупным дефектом, по отзывам кинотрестов, является перегрев двигателей В-3 в летнее время.

В кабине автомобиля или повозки, где установлена электростанция с двигателем В-3, в летнее время при открытых окнах и двери температура поднимается до 50°, что делает условия работы крайне тяжелыми.

По сообщению одного из кинотрестов, чрезмерный перегрев двигателя приводит к срыву сеансов и возникновению пожаров на передвижках.

Особенно чувствителен этот дефект — перегрев двигателя В-3 — в местностях с

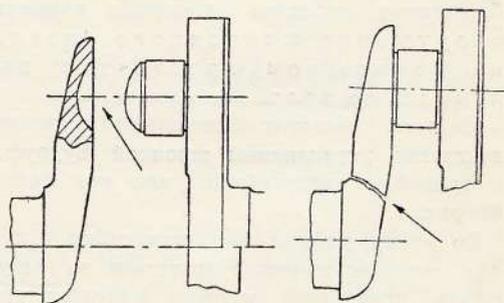


Рис. 5. Излом шейки коленчатого вала

Рис. 6. Излом вала в колене

жарким климатом, что следует принимать во внимание при распределении передвижных электростанций по областям.

В свое время главк, которому подчинен завод, изготовляющий двигатели В-3, по просьбе заказчика предложил заводу усилить обдув цилиндра двигателя.

Замена алюминиевого кожуха вентилятора, быстро приходившего в полную негодность, железным штампованным кожухом устранила одну из причин, ухудшавших действие вентилятора. Но этого далеко недостаточно. Киносети нужен такой двигатель, конструкция которого не допускала бы перегрева в течение по крайней мере двух часов непрерывной работы.

Большие затруднения испытываются при эксплуатации и ремонте двигателей В-3 вследствие недостатка запасных частей. Из-за этого сдача двигателей в ремонт откладывается, двигатель работает при сверхдопустимом износе, а когда дальнейшая работа становится невозможной или наступает авария, то двигатель длительное время остается в бездействии, ожидая запасных частей.

Кроме того система градационных (ремонтных) размеров для двигателя В-3 до сих пор не разработана, и запасные части ремонтных размеров совершенно не выпускаются; поэтому при износе заменяются обе сопряженные части или даже весь узел.

Так например, при износе цилиндра он не подвергается расточке и шлифовке, так как ни поршней, ни колец ремонтных размеров не имеется, и цилиндр независимо от величины износа ставится новый.

В шатуне наблюдаются случаи, когда втулка верхней головки, удерживаемая на месте прессовой посадкой, проворачивается, начинает вращаться в головке во время работы, и в результате зазор износа между головкой и втулкой достигает больших размеров, чем между втулкой и поршневым пальцем (рис. 7).

Небольшая толщина верхней головки шатуна и тонкие стенки втулки, повидимому, не обеспечивают достаточно прочной посадки, и втулка проворачивается, когда возникает заедание или затрудненное поворачивание пальца вследствие нагревания или недостатка смазки.

При износе головок грибков (рис. 7; дет. 8) торцы стального пальца наносят на зеркале цилиндра широкие полосы, требующие расточки и шлифовки или смены цилиндра.

Много неполадок вызывает также роликовый подшипник нижней головки шатуна (рис. 7; дет. 4—7).

Износ роликов, внутренней поверхности головки шатуна и шейки вала создает в этом сочленении люфт и удары; при запу-

щенном износе наблюдается скалывание цементированного слоя на внутренней поверхности головки шатуна, она становится волнистой, а овальный износ шейки резко увеличивается.

Постановка новых роликов нормального размера, в особенности в случае проточки шейки, и проверка внутренней поверхности головки не устраняют люфта; ролики же ремонтных размеров не изготавливаются.

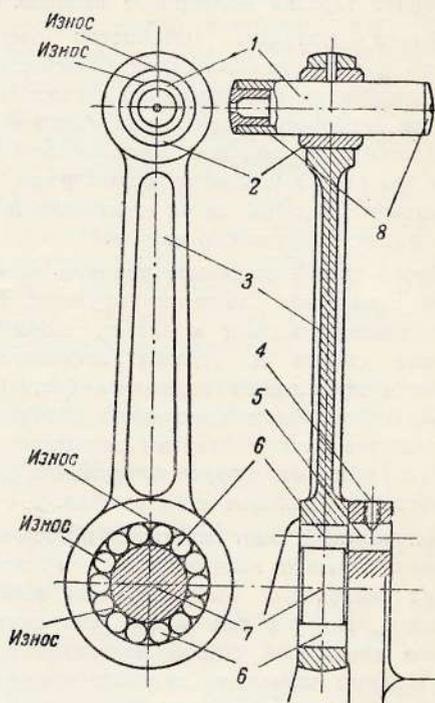


Рис. 7. Шатун: 1—палец шатуна; 2—втулка верхней головки шатуна; 3—шатун; 4—стопорный винт; 5—пробка; 6—ролики нижней головки шатуна; 7—шейка коленчатого вала; 8—грибок

Вследствие этого при указанных видах износа приходится сменять весь узел, т. е. коленчатый вал и шатун с роликами.

Некоторые киноустановки указывают на вывертывание во время работы винта 4, стопорящего пробку 5 (рис. 7), закрывающую отверстие, через которое производится постановка роликов на место. При этом выпадает коробка 5, подшипник в результате рассыпается, и были случаи, когда шатун разбивал картер и калечил цилиндр.

Такая авария может произойти или тогда, когда стопор 4 слишком слабо сидит в нарезке и во время работы отвертывается, или тогда, когда при сборке подшипника

стопор не будет завернут так, чтобы конец его вошел в углубление, имеющееся в пробке 5 (рис. 7). Поэтому при сборке следует проверять резьбу стопора, правильно его устанавливать и завертывать до отказа.

Заводу-изготовителю необходимо обратить внимание на ненормально быстрый износ таких деталей, как поршневые кольца и клапаны; в особенности быстро обгорает тарелка выхлопного клапана.

Кстати молодым мотористам следует иметь в виду, что попадаются свечи, длина которых не выдержана по стандарту. В случае глубокого ввертывания такой свечи расположенный под нею всасывающий клапан при работе ударяется в электроды, что вызывает поломку свечи и клапана и изгиб распределительного валика.

Много жалоб вызывают поломки заводного механизма: ломается пружина, трос соскакивает, заедает и рвется, ломаются тонкие стенки и ступица алюминиевой крышки кронштейна механизма (дет. 05—2—23/3). Эти поломки вызывают вполне рациональное желание замены заводного механизма обычным шнуром или рукояткой, что упростит и удешевит конструкцию.

Контрольный винт масляного насоса, причинявший много неприятностей, в двигателях последнего выпуска завод заменил кнопкой. Но так как в кинематике имеется много двигателей старой конструкции, то необходимо указывать каждому кинематикнику, обслуживающему эти двигатели, что прорезь головки контрольного винта при его завертывании должна стоять горизонтально, а имеющаяся на ней стрелка должна быть направлена в сторону маховика. При ином положении винт перекрывает поступление масла из насоса в корытце. А это значит, что двигатель будет работать без смазки и возникнет угроза всех тяжелых последствий такой работы, вплоть до аварии.

Плита электростанции КГ-7, изготовленная из сплава алюминия, при транспортировке и переносках агрегата ломается. Около отверстий при затяжке болтов, крепящих двигатель и генератор к плите, образуются лучевые трещины. Кроме того выступающие ручки для переноски мешают обслуживанию станции, а расположение агрегата на плите и форма последней затрудняют устройство кожуха, которым следует закрывать агрегат при перевозках.

В настоящее время алюминиевая плита заменяется чугуновой, но устройство ее оставлено без изменения и отмеченные недостатки не устранены.

Чтобы установить причины поломок и ненормального износа деталей, необходима всесторонняя проверка частей двигателя, на неустойчивость которых имеются нарекания.

Завод должен произвести проверку уравновешенности сил инерции и центробежной силы вращающихся масс, что особо важно в одноцилиндровом быстроходном двигателе, проверить соответствие качества материала главного вала, его штамповку и обработку, проверить жароупорность стали, из которой изготавливается выхлопной клапан (сильхром), подвергнуть сравнительному анализу чугун, идущий на отливку поршневых колец и т. д.

Если завод не предполагает вносить коренных конструктивных изменений в двигатель, предназначенный для иных целей, то обеспечить качество материалов и качество изготовления мотора завод безусловно обязан.

Но говоря о недостатках двигателей В-3, нельзя обойти молчанием качество их обслуживания и ремонта.

Выше говорилось, что завод считает причиной поломки коленчатого вала несовпадение осей мотора и генератора. Поэтому при установке агрегата на раме необходимо тщательно проверять совпадение его осей в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Во избежание ускоренного износа поршневых колец поршня и цилиндра необходимо следить за исправностью смазки, не допускать перекоса шатуна при сборке, проверять исправность действия воздухоочистителя, тщательно фильтровать и своевременно менять масло.

Ускоренное обгорание тарелки выхлопного клапана помимо несоответствия материала может быть вследствие образовавшегося на ней нагара; присутствие последнего ведет к усилению обгорания рабочих кромок клапана.

Хорошая смазка, периодические осмотры и внимательное соблюдение всех правил рационального ухода за двигателем в значительной степени сократят жалобы на его недостатки.

Некоторые из перечисленных случаев поломки двигателей и материалы обследований показывают, что уход за электро-

станциями далеко не на всех киноустановках поставлен удовлетворительно.

Часть персонала, обслуживающего установки, недостаточно подготовлена, на отдельных же установках механики небрежно относятся к своим обязанностям.

Необходимо, кроме того, обратить внимание на условия производства ремонта. Выше уже говорилось о недостатке запасных частей и полном отсутствии частей ремонтных размеров.

Следует также указать, что специальные станки и специальные рабочие приспособления для ремонта двигателей в мастерских отсутствуют, необходимейших контрольно-измерительных приборов не имеется; система ремонта, технические условия и технология ремонта, проверки деталей и испытания двигателей не разработаны; ремонт двигателей производится в примитивнейшей обстановке и в неудовлетворительных помещениях.

Все это, конечно, отрицательно отражается на технических и экономических показателях работы электростанций.

Чтобы поднять качество технической эксплуатации силовых установок на надлежащий уровень, необходимо:

1. Ввести более основательное изучение устройства, эксплуатации и ремонта двигателей внутреннего сгорания на курсах киномехаников и техников.

2. Проводить периодические занятия по повышению уровня знаний работающих в киносети мотористов и проверять их квалификацию.

3. Издать подробные руководства и инструкции по уходу и ремонту двигателей внутреннего сгорания.

4. Разработать и ввести в практику киноремонтной сети планово-предупредительную систему ремонта двигателей с входящими в эту систему обязательными периодическими осмотрами установок.

5. В связи с планово-предупредительным ремонтом установить предельные зазоры для сменных деталей двигателей и разработать шкалу ремонтных (градационных) размеров запасных частей.

6. Разработать применительно к условиям киноремонтных мастерских технологию ремонта двигателей и инструкции по их проверке, испытанию и приемке.

7. Обеспечить ремонт двигателей запасными частями вообще и запасными частями ремонтных размеров в особенности.

8. Снабдить мастерские оборудованием, приспособлениями, инструментами и контрольно-измерительными приборами, необходимыми при ремонте двигателей.

Наряду с мероприятиями по всестороннему улучшению постановки технической эксплуатации и ремонта двигателей завод-изготовителю также следует учесть приведенные выше случаи поломок и ненормального износа двигателей В-3 и принять меры к улучшению их качества.

Несмотря на отмеченные недостатки, киноустановки указывают, что двигатель В-3 компактен, удобен в работе, легок в переноске и транспортировке и не вызывает хлопот в зимнее время по предупреждению замерзания радиатора.

Применение алюминия, большое число оборотов, малые размеры деталей требуют более квалифицированного ухода за двигателем В-3 по сравнению с двигателем Л-3. И все же завод может и должен внести некоторые изменения в двигатель, чтобы лучше приспособить его для работы в киносети.

Прочность изделий — одно из основных и обязательных условий доброкачественности продукции.

Внимательно и бережно обращаться с двигателем необходимо; киносеть обязана поднять уровень технической эксплуатации электросиловых установок.

Завод же обязан учесть особые условия работы в передвижной киносети и сделать свои двигатели вполне отвечающими справедливым требованиям киноустановок — одного из массовых потребителей этой продукции.

Надо полагать, что Указ об ответственности за выпуск недоброкачественной продукции поможет заводу относиться более внимательно к условиям и требованиям эксплуатации выпускаемых им двигателей.

Освещенность экранов в ленинградских кинотеатрах

П. КОРОЛЕВ

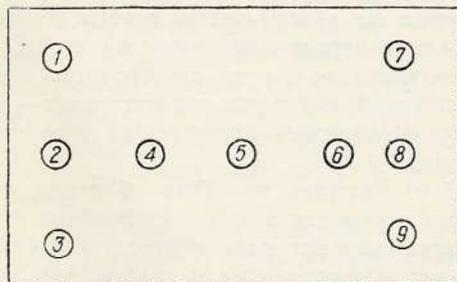
В 1940 г. впервые были замерены освещенность и яркость экранов в 40 ленинградских кинотеатрах.

Освещенность экрана измерялась посредством селенового фотоэлемента. Для того чтобы фотоэлемент реагировал на изменение падающего на экран светового потока так же, как глаз, необходимо, чтобы его кривая чувствительности по спектру совпала с кривой спектральной чувствительности глаза. Для этого был подобран специальный светофильтр, помещавшийся перед фотоэлементом и приводивший спектральную чувствительность фотоэлемента к кривой спектральной чувствительности глаза. Ток фотоэлемента измерялся стрелочным гальванометром, для чего деления гальванометра были соответственно проградуированы.

Измерения освещенности экрана производились в девяти точках, как показано на рисунке.

Такое расположение точек было выбрано, чтобы обеспечить наиболее полный охват площади экрана с преимущественным замером по горизонту, поскольку угол зрения по горизонту больше.

Измерения освещенности производились при работающем в нормальных условиях кинопроекторе без зарядки пленки. Средняя освещенность экрана определялась, как среднее арифметическое отдельных измерений ее в девяти точках.



По площади экрана S и средней освещенности E определялся полезный световой поток проектора, падающий на экран

$$F_{\text{лм}} = SE.$$

Яркость экрана определялась измерением при помощи люксметра ГОИ, отградуиро-

ванным на яркость. Градуировка делалась по бумажному экрану, коэффициент отражения которого был точно измерен и равнялся $\rho = 0,87$.

Люксметр непосредственно наводился на экран под углом 45° к последнему. Экран являлся полем сравнения.

Так как для диффузно-отражающих поверхностей, каковой является белая меловая бумага, коэффициент отражения равен коэффициенту яркости, т. е. $\rho = r$, то яркость B определяем из выражения:

$$B = \rho E^1,$$

где E^1 — освещенность экрана в люксах;

ρ — коэффициент отражения = 0,87;

B — яркость в апостильбах.

Затем люксметр градуировался таким образом, чтобы показания шкалы люксметра соответствовали определенной яркости объекта.

Яркость замерялась на одном из пяти участков по горизонтальной оси экрана с одновременным замером освещенности экрана в том же участке (20×20 см). Зная яркость одного участка, в остальных четырех участках яркость определялась расчетом по освещенности. Все пять точек были взяты по горизонтали. Результаты измерения показаны в таблице на стр. 39.

Измерения проводились бригадой инженеров ЛИКИ в обычных условиях работы кинотеатров.

Произведенная работа показала, что вопросом освещенности и яркости экранов мы не занимались и в вопросах оптики проекторов, ассортимента углей, качества экрана и питания дуг определенно отстаем.

В настоящее время уже подходит к концу работа по повышению освещенности экранов.

Во всех кинотеатрах устанавливаются объективы со светосилой 1:2 (от КЗС-22 или К-25), большое число установок переводится на питание дуг постоянным током, проводится капитальное переоборудование киноаппаратных. Размеры экранов приводятся к существующим нормам, причем вводится регулярная их реставрация.

Название кинотеатра	Тип проектора	Светосила объ- ектива	Сила тока (в амперах)	Вид экрана	Средняя освещен- ность (в люксах)	Световой поток на экране (в лю- менах)	Средняя яркость (в апостильбах)
Эдисон	ТОМП-4	1:3	20 =	Полотняный беленый	24,0	264	17,0
Унион	ТОМП-4	1:3,5	40 \approx	Полотняный беленый	18,0	130	8,6
Селькор	ТОМП-4	1:2,5	25 \approx	Полотняный беленый	17,0	212	10,5
Агитатор	ТОМП-4	1:3	20 \approx	Полотняный беленый	21,0	200	13,5
Рот-фронт	КЗС-22	1:2	45 =	Полотняный с цинко- выми белилами	36,0	1050	30,0
Ударник	КЗС-22	1:2	55 =	Полотняный беленый	36,0	875	29,0
Смена	ТОМП-4	1:2	25 =	Полотняный беленый	20,0	286	17,0
Штурм	ТОМП-4	1:3	20 =	Полотняный беленый	20,0	296	16,3
Новости дня	ТОМП-4	1:2,5	23 =	Жемчужный	11,0	207	29,0
Гигант	КЗС-22	1:2	60 =	Полотняный беленый	24,0	1050	20,4
Спартак	КЗС-22	1:2	40 =	Гипсовый	28,5	740	25,5
Луч (красный зал)	ТОМП-4	1:3	43 \approx	Полотняный беленый	16,5	172	12,0
Великан	КЗС 22	1:2	50 =	Полотняный беленый	34,0	1360	23,0
Художественный	КЗС-22	1:2	35 =	Гипсовый	36,0	970	27,0
Рабочий	ТОМП-4	1:3	50 \approx	Полотняный беленый	10,0	145	6,5
Уран	ТОМП-4	1:2,5	25 \approx	Полотняный беленый	7,6	91	4,5
Колосс	КЗС-22	1:2	30 =	Алюминированный	20,0	575	38
Экран	ТОМП-4	1:2	25 =	Полотняный беленый	24,0	312	22,0
Аврора	КЗС-22	1:2	45 =	Прорезиненный беленый	31	1000	28
Искра	ТОМП-4	1:3	25 \approx	Полотняный беленый	15,3	178	10,5
Олимпия	ТОМП-4	1:2	25 =	Алебастровый	12	300	8,0
Штурм (верхний зал)	ТОМП-4	1:3	30 =	Полотняный беленый	18,0	286	15
Миниатюр	ТОМП-4	1:3	20 \approx	Полотняный беленый	14,0	174	8,0
Заря	ТОМП-4	1:3	20 =	Полотняный беленый	19,0	335	12,2
Маяк	ТОМП-4	1:3	25 =	Полотняный беленый	24	420	15,5
Форум	КЗС-22	1:2	45 =	Клеенчатый беленый	18	520	11,3
Стачка	ТОМП-4	1:3	30 =	Полотняный беленый	30,5	290	22
Москва	КЗС-22	1:2	50 =	Гипсовый	65	1130	48
Хроника	ТОМП-4	1:2,5	25 =	Полотняный беленый	8	130	5,2
Гудок	ТОМП-4	1:3	25 =	Гипсовый	11	124	8
Луч (синий зал)	ТОМП-4	1:3	43 \approx	Полотняный беленый	14,5	152	10
Совет	ТОМП-4	1:3	20 =	Полотняный беленый	16,5	250	14,0
Аврора (Петергоф)	ТОМП-4	1:2,5	30 \approx	Алюминированный	11	240	16,5
Авангард	ТОМП-4	1:3	25 =	Клеенчатый беленый	23	340	19
Коллизей	КЗС-22	1:2	55 =	Полотняный беленый	34	930	29
Звездочка	ТОМП-4	1:3	38 \approx	Алюминированный	11,5	116	21,5
Октябрь	КЗС-22	1:2	55 =	Полотняный беленый	34	1760	25
Молот	КЗС-22	1:2	45 =	Полотняный беленый	30	820	24
Правда	ТОМП-4	1:2	23 =	Полотняный беленый	40	420	31
Темп	ТОМП-4	1:4,5	20 =	Полотняный беленый	42	350	33

Измерения показали, что техноруками кинотеатров вопросам светотехники проекции уделялось мало внимания. Например, в кинотеатре «Селькор» при силе тока 25 а световой поток был равен всего 212 лм; в кинотеатре «Гудок» при силе тока 25 а световой поток равен 124 лм, а в кинотеатре «Уран» при той же силе тока световой поток равен только 91 лм.

Когда результаты измерений были сообщены кинотеатрам, то следствием этого был резкий рост освещенности, например, в

кинотеатре «Экран» освещенность равнялась 24 лк, сейчас 65 лк.

Несколько дней назад в кинотеатре «Спартак» технорук т. Иванов путем подбора углей и регулировки оптики получил освещенность в 122 лк при 65 а постоянного тока на дуге.

Надо надеяться, что в ближайшее время мы будем иметь освещенность не ниже 50 лк в каждом кинотеатре. За это дело взялся технический отдел Ленинградского городского управления кинофикации.

Переделка противопожарных заслонок обтюлятора КЗС-22

Как хорошо известно киномеханикам, автоматические противопожарные заслонки проектора КЗС-22 в работе ненадежны.

Пружинки, возвращающие крылья заслонок в исходное положение при остановке проектора, прогреваясь при его работе, быстро отпусаются. Заслонки начинают работать вяло, закрываются неплотно. Часто пружинки просто срываются. Конструкция такова, что установка пружинки или ее заводка является операцией очень кропотливой и долгой — требуется снимать кожух обтюлятора и сам обтюлятор, затем по установке пружинки все ставить на место.

На проекторах КЗС-22, работающих в нашем кинотеатре, автоматические противопожарные заслонки переделаны.

Возвратные пружины заслонок вынесены на наружный край цилиндра обтюлятора, где они не подвергаются действию света, а следовательно, и тепла.

Делается это так: обтюлятор снимается, шпильки, на которых одеты заслонки, вынимаются, старые пружины при этом выпадают. Затем шпильки чистят мелкой шкуркой и на расстоянии одной трети ширины заслонки от ее оси сверлят милли-

метровым сверлом — у самого наружного края — отверстие. После этого заслонки ставят на место и проверяют, достаточно ли они свободно вращаются на своих осях.

Небольшие спиральные пружины одним концом крепятся к заслонкам, а вторым — к наружному борту обтюлятора, в котором тем же сверлом сверлится отверстие на расстоянии 20 — 22 мм от оси заслонки.

Пружинки могут быть изготовлены из обычной балалаечной струны, плотно навиты с помощью дрели на гвоздь диаметром в 2 мм; зажатый в нее при этом наружный диаметр пружины будет около 3 мм. Натяжение пружинки не должно быть сильным, но обязательно должно быть одинаковым.

Обтюратор ставят на место и в дальнейшем заслонки работают безотказно.

Одним из достоинств этого устройства является то, что в случае необходимости смены пружинки кожух обтюлятора снимать не надо. Устройство проверено в работе в течение двух лет.

Технорук кинотеатра
«Молодежный»

В. Левко

Ленинград

Как устранить фон

При работе с передвижкой Одесского завода демонстрация фильма сопровождалась сильным фоном, особенно в тех случаях, когда микшер устанавливался на максимум. Консультация журнала «Киномеханик» (№ 2 за 1938 г.) это явление объясняла плохим качеством деталей схемы, плохой изоляцией проводов и т. д.

При детальном исследовании я установил, однако, что это не просто фон переменного тока, а паразитная генерация из-за близкого расположения фотокасада и несовер-

шенной его экранировки. Заэкранировав конец, идущий от фотокасада, и надев дополнительный чехол из белой жести на чехол лампы фотокасада таким образом, чтобы он закрыл все выводы ножек от ламповой панели, я сделал маленькое отверстие для вывода проводов накала и анода. После такой экранировки помехи совершенно исчезли и можно устанавливать микшер на максимальную громкость.

К. Пятишев

Криворожье, Ворошиловградская обл.

Упрощение в схеме монтажа комплекта УСУ-3

В общеизвестной принципиальной схеме УСУ-3 выпуска 1938 г., даваемой Ленинградским заводом Кинап, автором настоящей статьи на опыте проверено и рекомендуется следующее упрощение.

Провод, идущий от плюса накала фотокаскада (клемма $+N_4$) к клемме на ЩЗК плюс накал четвертый ($+N_4$), и провод, идущий от ЩЗК от клеммы минус накал первый ($-N_1$), изъять, заменив их только одним проводником, соединяющим непосредственно клемму на фотокаскаде плюс накал четвертый ($+N_4$) с клеммой усилителя минус накал первый ($-N_1$).

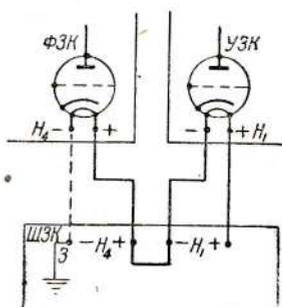


Рис. 1. Схема 1 до переделки

При сравнении обеих схем способ переделки совершенно ясен и без пояснений становится понятной выжидательность подведе-

ния двух проводников к ЩЗК: одного от ФЗК ($+N_4$), а другого от усилителя ($-N_1$),

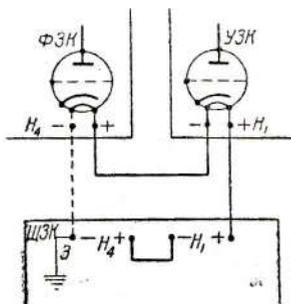


Рис. 2. Схема 2 после переделки

так как на ЩЗК заводятся провода фактически только для замыкания переключкой.

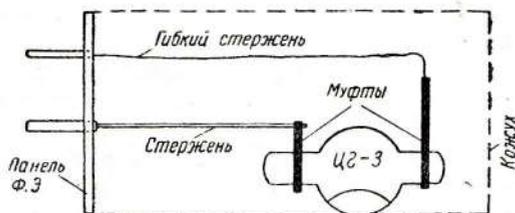
Проведение рекомендуемого упрощения во время монтажных работ дает экономию электромонтажных материалов (дефицитного эбонита и провода) и отпадает надобность в рабочей силе для прокладывания двух проводников в ЩЗК.

За счет уменьшения длины линии накала ФЗК уменьшается также падение напряжения в этой цепи, что в свою очередь иногда позволяет применить провод с меньшим поперечным сечением.

Инж. К. Кокаровцев

Фотоэлемент ЦГ-3 в передвижке К-25

Работая на передвижке К-25, я применил фотоэлемент ЦГ-3 вместо ЦГ-2, приспособив его следующим образом: разобрал



фотоэлемент ЦГ-2 и в его панели вставил стержень, на котором одета зажимная муфта. Муфта припаяна к стержню и слу-

жит одним полюсом для фотоэлемента. Второй полюс фотоэлемента также зажат муфтой, которая прикреплена к панели фотоэлемента гибким проводником. Весь фотоэлемент закрывается тем же кожухом от фотоэлемента ЦГ-2 (как указано на рисунке).

Приспособление это весьма простое и его может выполнить каждый кинемеханик.

Испытания данного фотоэлемента дали хорошие результаты.

Кинемеханик Алтайской краевой конторы Главкинопрокат.

В. Тайлаков

г. Барнаул

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗВУКОВОСПРОИЗВОДЯЩЕЙ АППАРАТУРЫ КИНОУСТАНОВОК

Современный киноинженер имеет в своем распоряжении полный набор приборов и инструментов, позволяющий на месте произвести любую проверку звуковоспроизводящей аппаратуры киноустановок. Такой набор, которым американская фирма RCA снабжает своих инженеров, обслуживающих киноустановки, включает в себе:

- 1) специальный анализатор (мульти-тестер) всех цепей звуковоспроизводящей аппаратуры;
- 2) прибор для измерения уровня мощности на выходе усилителя;
- 3) набор переходных колодок для различных типов электронных ламп;
- 4) альбом схем и описаний установок различных типов и фирм;
- 5) набор инструментов и специальных гаечных ключей;
- 6) тахометр;
- 7) инструмент для регулировки громкоговорителей;
- 8) стандартный тестфильм;
- 9) ролик фильма с записью частоты 7000 и 9000 периодов для фокусировки звуковой оптики;
- 10) ролик фильма для горизонтальной фокусировки оптической щели;
- 11) стандартный тестфильм для пушпульных установок;
- 12) специальный фильм со стандартной записью речи и музыки;
- 13) универсальный мостик переменного тока для измерения сопротивлений, емкостей и самоиндукции;
- 14) катодный осциллограф;
- 15) генератор низкой частоты (на биениях);
- 16) аварийный усилитель с двумя громкоговорителями (подменный).

Назначение и конструкция большинства приборов общеизвестна. Некоторые из них имеют следующие особенности:

Анализатор. Прибор специально сконструирован, как и все остальные, для обслуживания звуковоспроизводящей аппаратуры киноустановок.

Основной прибор анализатора (вольтметр) имеет сопротивление 20 000 ом на вольт и несколько шкал для измерения напряжений до 1000 в. Набор переходных колодок к нему позволяет проверять любые лампы усилителей в их динамическом режиме.

Прибор для измерения уровня мощности на выходе усилителя. Так как выходной импеданс всех установок фирмы стандартен и равняется 15 омам, прибор градуирован под этот импеданс и имеет отсчетный уровень мощности, равный 12,5 мвт. На случай проверки установок с иными выходными импедансами или уровнем отсчета прибор снабжен рядом переводных графиков.

Прибор применяется в комбинации со стандартным тестфильмом или генератором низкой частоты.

Набор инструментов содержит ключи для регулировки звукового блока проектора и инструменты для регулировки и центрировки мотора. В набор входит также прибор для измерения скорости прохождения пленки.

Тестфильм имеет идентичную запись на обоих краях фильма, но в разных направлениях, вследствие чего при пользовании им отпадает необходимость в его перемотке, что значительно ускоряет работу. Фильм включает 33 стандартных частоты от 30 до 10 000 периодов с 1000 периодными участками в начале каждой фонограммы для установки приборов в соответствии с стандартным уровнем мощности на

выходе усилителя. Между участками в 2000 и 3000 периодов записаны дополнительные частоты для более точной настройки установки в этом диапазоне (речь). Выходной уровень записи тестфильма на всем диапазоне частот поддерживается с точностью $\pm 0,5$ дБ.

Для правильной установки оптической щели по отношению к фонограмме в комплект входит ролик с «жужжащей» записью, у которого две записи разнесены друг от друга на ширину оптической щели звукоблока, которая, будучи правильно расположена в этом промежутке, не «читает» ни одной из записей. Незначительный сдвиг щели в сторону немедленно вызывает появление жужжащего сигнала. На противоположной стороне фильма нанесена запись частоты 9000 периодов для фокусировки звуковой оптики.

В связи с развитием пушпульной записи в набор входит отдельный стандартный тестфильм для контроля таких установок и балансировки выхода двойных (пушпульных) фотоэлементов.

Кроме вышеуказанного в набор входит согласно последнему предложению Американской киноакадемии специальный звуковой фильм с особо подобранными образчиками записей речи и музыки различных американских киностудий. Одна из записей, называемая «Высокий уровень», специально предназначена для проверки качества звуковоспроизведения установки при полной выходной мощности.



Рис. 1. Универсальный мостик для измерения емкости, самоиндукции и сопротивлений

Воспроизведение этой записи требует увеличения мощности на 6 дБ. Фильм включает 30 м записи пианино и 3,5 м (кольцо)

особо тщательной записи 3000 периодов для проверки звукового блока на плавание звука.

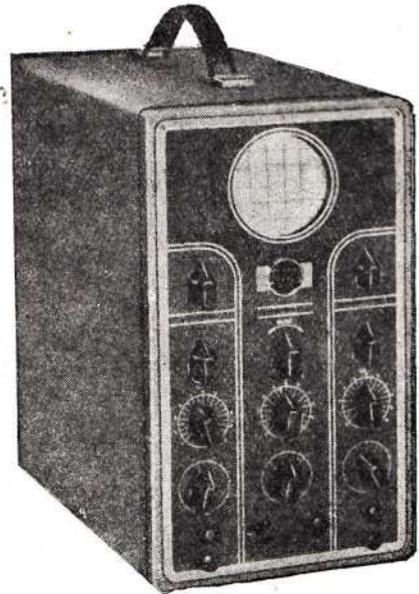


Рис. 2. Катодный осциллограф

После приведения звукового тракта киноустановок к единой электрической характеристике, принятой большинством американских фирм, выпускающих звуковую киноаппаратуру, применение указанного выше специального звукового фильма позволяет для каждого отдельного кинотеатра, в зависимости от его специфических условий, заранее установить эксплуатационный технический режим и уровень громкости звуковоспроизведения, обеспечивающие высокое качество, разборчивость и правильную балансировку между высокими и низкими частотами для всех видов демонстрируемых кинокартин.

Применение этого фильма также наглядно демонстрирует ненужность при звуковоспроизведении слишком большого уровня громкости на низких частотах, при котором выявляется ряд дефектов и паразитных шумов, возникших при записи фильма в студии. Этот фильм, конечно, требует от лиц, его применяющих, хорошего суждения о всех особенностях, присущих записям различного рода. Введение стандартной характеристики усилительного тракта кинотеатра и применение данного фильма имело и то следствие, что ранее значительно расходившиеся между собой характери-

ки звукозаписи различных студий теперь стали значительно приближаться одна к другой. В обычном кинотеатре, имеющем

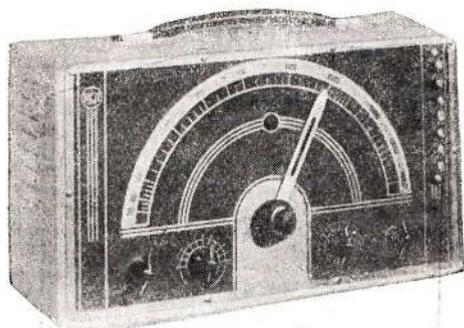


Рис. 3. Генератор низкой частоты (на биениях)

стандартную характеристику звуковоспроизводящего тракта, фильм должен давать одинаковое звучание на всем его протяжении при одной и той же установке регулятора громкости.

Универсальный мостик переменного тока (рис. 1) служит для проверки трансформаторов, дросселей (определение короткозамкнутых витков в обмотках и т. д.). Диапазон измерений: самоин-

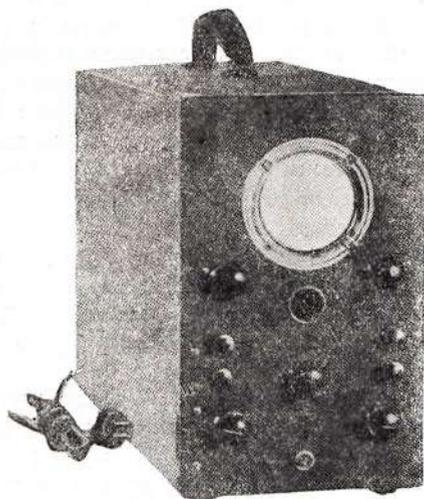


Рис. 4. Прибор для автоматического снятия частотных характеристик

дукция от 100 мкГн до 10 Гн, емкость от 10 мккФ до 10 мкФ и сопротивление от 1 ома до 1 мегома. Для измерения более высоких сопротивлений используется анализатор, имеющий диапазон измерения до 10 мегом. Прибор состоит из мостика Уит-

стона с переменными плечами и трех комплектов стандартов емкости, самоиндукции и сопротивления, лампового генератора с усилителем на 100 периодов и выпрямителя для питания прибора. Мостик применяется в комплекте с прибором для измерения выходного уровня. Вес прибора около 2,7 кг.

Катодный осциллограф (рис. 2), будучи введен в практику обслуживания около трех лет назад, оказался самым гибким и универсальным прибором. При его помощи можно легко установить наличие фона в любой цепи установки, форму кривой этого фона, источник фона, проверить фазирование любых цепей и ряд других измерений, недоступных еще несколько лет назад. Прибор весит около 10 кг и полностью питается от сети переменного тока.

Генератор низкой частоты (на биениях) (рис. 3) весит около 7 кг, полностью питается от переменного тока и весьма стабилен в работе. Уровень фона на 60 дБ ниже максимальной выходной мощности. Кроме проверки звукового тракта прибор применяется, будучи подключен на входе усилителя установки, для обнаружения источников резонансов и дребезжаний как на месте установки громкоговорителя, так и в зрительном зале.

Подменное усилительное устройство позволяет продолжать сеанс при аварии основного усилителя киноустановки. Усилитель заключен в небольшой металлический корпус с полным набором необходимых кабелей для соединения с любыми цепями установки. С двумя динамиками усилитель обеспечивает достаточную мощность даже для крупных кинотеатров.

Кроме этих приборов, входящих в набор каждого инженера по обслуживанию, фирма выпустила для лабораторного применения ряд других приборов, из которых интерес представляет прибор для автоматического снятия частотных характеристик (рис. 4). Подлежащая анализу кривая воспроизводится на экране катодной трубки с продолжительным временем свечения. Полученное на экране изображение может быть изучено, сфотографировано или на него могут быть наложены другие кривые для сравнения. Прибор позволяет снять полную частотную характеристику тракта в 30 секунд.

Указатель равномерности хода пленки (рис. 5). Введение в повсеместную практику вращающихся стабилизато-

ров позволило значительно снизить искажения звука, возникающие от неравномерности хода пленки (плавание). Поэтому



Рис. 5. Указатель равномерности хода пленки

большее число установок старых и новых типов требует точного контроля и сведения плавления звука к минимуму. Данный прибор и специальный ролик с записью частоты 3000 периодов позволяет измерять процент неравномерности хода пленки непосредственно на приборе, имеющем две шкалы измерений с градуировкой, — одной с пределом 0,5%, другой — 2,0%. Применение данного прибора для определения правильной величины натяжения фильма на звуковом треке старых систем аппаратуры позволило снизить процент плавления звука с 2,0 до 0,3.

Фильм для проверки освещенности оптической щели. Фильм состоит из семнадцати последовательных

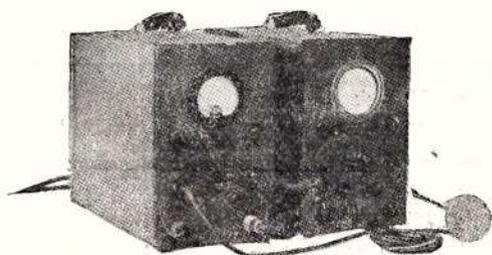


Рис. 6. Прибор для установления вибраций

участков звуковой дорожки шириной 0,18 мм, модулированной на 100% при 1000 периодах, причем каждый участок сдвинут в

сторону на 0,15 мм (между центрами фонограмм). Суммарная ширина всей дорожки приблизительно равна 2,8 мм. При прохождении такой дорожки перед щелью она последовательно перемещается вдоль всей щели. В начале каждого участка записан текст, называющий номер участка. Пропускание такого фильма через звуковой блок позволяет определить:

- точную ширину оптической щели;
- равномерность освещения щели по ее ширине;
- приблизительную величину боковой качки блока.

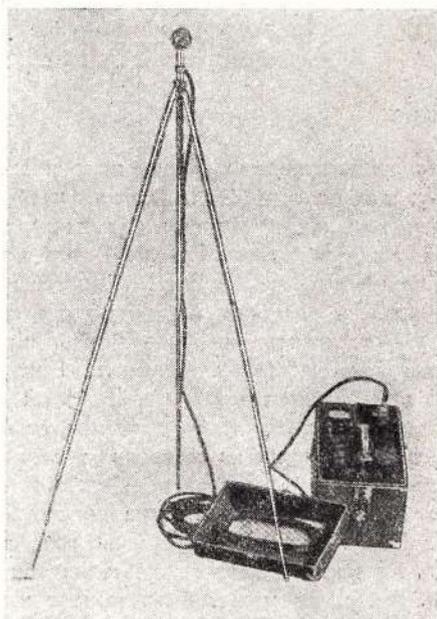


Рис. 7. Прибор для определения звукового уровня

Прибор для установления вибраций (рис. 6) дает возможность проследить источник вибраций в механизмах проекторов и других машин (такие, как бой шестерен, заедания, эксцентриситет и прочие дефекты аналогичного рода).

Прибор для определения звукового уровня в любой точке зрительного зала или иного помещения (рис. 7) состоит из микрофона, усилительного устройства и измерительного прибора, проградуированного в децибелах.

К. Г.

Вопросы и ответы

Вопрос киномеханика ЕФИМОВА
г. Днепропетровск

Каким образом питать дуги кинопроекторов от сети постоянного тока 440 в?

Ответ:

Непосредственное питание кинопроекторных дуг от сети 440 в очень неэкономично, так как в дуговом балластном реостате придется потерять в 10—11 раз больше мощности, чем в дуге. Единственная возможность экономного питания в этом случае — поставить преобразователь постоянного тока 440/110 в. А так как подобных преобразователей в одноякорном исполнении не имеется, то придется ставить агрегат, состоящий из моторов постоянного тока 440 в и генератора постоянного тока 110 в. Мощность мотора должна быть выбрана из условия потребного тока дуги и коэффициента полезного действия генератора. Генератор может быть выбран прямо

по мощности, потребляемой в дуге и балластном реостате.

$$P_{\text{мотора}} = \frac{I_{\text{дуги}} \cdot 110 \cdot A}{\eta \cdot 1000}$$
$$P_{\text{генератора}} = \frac{I_{\text{дуги}} \cdot 110 \cdot A}{1000}$$

где $P_{\text{мотора}}$ — мощность мотора (в киловаттах);

$P_{\text{генератора}}$ — мощность генератора (в киловаттах);

$I_{\text{дуги}}$ — ток дуги (в амперах);

η — коэффициент полезного действия генератора (обычно указывается на табличке машины).

A — коэффициент, учитывающий возможность одновременного горения двух дуг при переходе с поста на пост.

$$A \sim 1,2 \div 1,3.$$

Вопросы киномеханика МЕДВЕДЕВА
г. Краматорск

1. Какие данные динамика ДАТ-4:
2. Какие данные выходного трансформатора под лампу 6Л6?

Ответы:

1. Данные динамика ДАТ-4:

Нормальная мощность 6 вт; сопротивление звуковой катушки 12 ом, сопротивление катушки подмагничивания (в нагретом состоянии) 480 ом; напряжение подмагничивания 72 в; ток подмагничивания 168 ма.

2. Данные выходного трансформатора под лампу 6Л6 по одноконтурной (не пушпульной) схеме:

Железо Ш-19 × 30.

Обмотки:

I — 3000 витков; ПЭ-0,12 мм,

II — 145 витков; ПЭ-1 мм (под динамик 10 ом). Допустимая мощность 7—8 вт.

Данные выходного пушпульного трансформатора на две лампы 6Л6:

Железо Ш-28 × 40.

I — 1650 × 2 витка; ПЭ-0,25 мм.

II — 82 + 48 витков; ПЭ-1 мм (под нагрузку 10 и 20 ом).

Мощность до 25 вт.

Вопрос киномеханика УСАЧЕВА
ст. Хушенга, Читинской области

Что собой представляет электролит электролитических конденсаторов и можно ли восстановить конденсатор, потерявший емкость вследствие высыхания электролита.

Ответ:

В мокрых конденсаторах рабочими электролитами обычно служат: водные растворы борной кислоты с некоторой добавкой или бората аммония, или аммиака, или буры соответствующей концентрации.

Электролиты сухих конденсаторов представляют собой, главным образом, растворы борной кислоты с добавкой аммиака или бората аммония в глицерине, этиленгликоле или в смеси глицерина, сахара и воды.

Точная рецептура и процесс изготовления электролитов достаточно сложны и, вообще говоря, могут быть выполнены только в лабораторных условиях. Конденсаторы, изготавливаемые заводом «Электросигнал» (Во-

ронж), относятся к разряду «сухих» конденсаторов.

Электролитом (пастообразной массой) пропитывается бумажная прокладка, разделяющая между собой электроды конденсатора.

Пропитка производится при определенной температуре под вакуумом или же при помощи центрифуги. Все это, конечно, возможно только в заводских условиях, и самому без соответствующего оборудования производить пропитку довольно трудно.

Более подробно с вопросом изготовления электролитических конденсаторов вы можете познакомиться по книге Жирова, Сафронова и Скоморохова «Электролитические конденсаторы и их производство», Оборонгиз, 1940 г.

Вопрос киномеханика САВЕНКО
г. Куйбышев

Можно ли работать на усилителе ПУ-13 без двух конденсаторов фильтра?

Ответ:

Каждая деталь усилительного и выпрямительного устройства выполняет в устройстве ПУ-13 определенную функцию и с выключением какой-либо детали нормальная работа всего устройства нарушается.

Вы не указываете, ролью каких именно конденсаторов вы интересуетесь.

Первый конденсатор фильтра играет особенно важную роль в работе выпрямителя; от этого конденсатора зависит не только величина пульсаций выпрямленного напряжения, но и весь режим выпрямителя.

Выключение его или изменение величины емкости повлечет за собой изменение величины выпрямленного напряжения и может нарушить нормальную работу всего устройства.

Выключение второго конденсатора, стоящего после дросселя, приведет к ухудшению фильтрации выпрямленного напряжения, следствием чего явится увеличение фона, прослушиваемого на выходе усилителя через динамик.

Исходя из указанного, выключать конденсаторы нельзя.

Вопрос киномеханика КУРЫКИНА
ст. Л. Толстой

Сообщите данные выходного трансформатора усилителя мощностью 50 вт на четырех лампах 6Л6.

Ответ:

Данные выходного трансформатора усилителя мощностью 50 вт на четырех лампах 6Л6:

Железо Ш-28. Набор 42 мм.

Обмотки:

1—ПЭ 0,18 (2 × 1000 витков) × 2 (первич-

ная обмотка для повышения качества трансформатора мотается, как указано, в два провода в параллель, но провода кладутся совершенно самостоятельно).

II—ПЭ 1,45 мм 74+31 виток под нагрузку 10 и 20 ом. Необходимы хорошие прокладки между слоями и обмотками.

БИБЛИОГРАФИЯ

Книга с дефектами

А. М. БАРЛИНСКИЙ. «Техника пожарной безопасности в кинозрелищных предприятиях», Госкиноиздат, Москва, 1939 г.

Не приходится говорить о важности и необходимости литературы по противопожарной технике и профилактике для киноработников и особенно для учащихся киноучебных заведений. Поэтому приходится сожалеть, что вышедшая в Госкиноиздате книга Барлинского «Техника пожарной безопасности в кинозрелищных предприятиях», претендующая на учебное пособие, изобилует многочисленными неточностями, неправильными формулировками и т. п.

Так, на стр. 8 «при пожарах уничтожается в первую очередь место возникновения пожара — очаг» (?) или на стр. 9 мы встречаем такую фразу: «размером предела» (?). На той же стр. 9 автор указывает, что «воду нельзя применять при пожарах, возникающих от электропроводки» (?). Это неверно. Стр. 37 «бензин и керосин имеют наименьшие границы взрыва паров, чем и объясняются сравнительно редкие (?) случаи их взрыва». Выражение на стр. 10, как «граница взрыва очень велика» совсем непонятно. Огнетушители «Тайфун» (стр. 13) автор относит к химическим (?) огнетушителям. На той же странице крышка огнетушителя именуется «головкой» и дальше: «швы сварены автогенно, внутри и снаружи оцинкованы», хотя оцинковывается, точнее лудится, весь корпус огнетушителя.

Очень часто встречаются противоречия. Вот например: температура возгорания дерева на стр. 28 указана в 400° , а на стр. 31 — в 300° . На стр. 29: «брандмауэр должен возвышаться над крышей здания не менее, чем на 40 см., а на рис. 7 и 8 эта же величина равняется 0,70 м.

На стр. 34 приводимая формула и не верна и в ней не дается обозначение букв. Выражение «по нагрузке ампеража» (стр. 37) — технически неправильное, «статическое (фрикционное) (?) электричество» (стр. 39) термин новый и неуместный. Фраза «избирательная магния» (стр. 42) нова и непонятна.

На стр. 46—47 имеются разноречивые данные о величинах опасного напряжения и силы тока: 12 в, 24 в, 0,1 а, 0,06 а, 1 а.

На стр. 88 автор рекомендует приспособить аккумуляторную киноаппаратную для

питания «освещения безопасности», чего делать как раз нельзя, так как киноаппаратная является наиболее частым очагом пожара.

На стр. 89 указывается, что проводка в аккумуляторной должна быть выполнена в трубках Бергмана, что неверно, так как проводка должна быть выполнена исключительно оцинкованным кабелем.

Автор предлагает делать пристройку для топки печи снаружи аппаратной, чего обычно никто не делает, и не указывает о возможности вынесения топки в любое подсобное помещение аппаратной, за исключением проекционной, перемоточной и аккумуляторной (стр. 92).

На стр. 95 автор пишет: «вправо от механика должен находиться конец тросика с крючком (?) для быстрого приведения в действие заслонок (если заслонки действуют не автоматически)» (?). Прimitивно и неверно.

Или: «в проекционной должен находиться ящик с песком и совком» (стр. 92). Ящик с песком никакой пользы не приносит, так как механик не сможет обеспечить совком поступление одновременно быстрого и большого количества песка на упавший горящий фильм и тем сбить пламя, а конические ведра эту функцию как раз и выполняют.

На стр. 98 приводимый расчет вместимости зрительного зала неверен, так как не учтены проходы. На стр. 103 формула неправильная.

Главные причины воспламенения фильма на проекторе не перечислены совершенно, а указываются лишь редкие и второстепенные причины воспламенения фильма в киноаппаратной.

Не указана последовательность действий механика и обслуживающего персонала киноаппаратной в случае пожара.

Приведенные нами примеры противоречий, неточностей в формулировках, неправильных выводов и прочее в книге Барлинского далеко не исчерпаны, но и эти дефекты в сильной степени снижают ценность книги и дают читателю ложное представление о многих вопросах по противопожарной безопасности и профилактике в кинозрелищных предприятиях.

Б. Дружинин

В лабораториях Научно-исследовательского института НИИКС

Бюро экономических исследований

Ведущей темой бюро является «Технико-экономическая типизация строительства киносети». В этом году должны быть разработаны технико-экономические показатели по проектированию кинотеатров и уточнен ряд специальных разделов временных норм строительного проектирования кинотеатров 1940 г.

Обоснованные выводами из изучения практики проектирования, строительства и эксплуатации кинотеатров и разработанными положениями по строительству и техническому оснащению киносети, технико-экономические показатели подведут базу под планирование и проектирование кинотеатрального строительства, которое имеет в настоящее время много крупных недостатков. Для этого проведено специальное углубленное обследование ряда новых кинотеатров, осуществлена паспортизация типовых проектов кинотеатров.

Бюро осуществляет технико-экономическую разработку проблемы любительской кинематографии в СССР.

Изучен большой опыт кинолюбительства за границей, определены технические и экономические перспективы развития советского кинолюбительства, установлены технические условия на любительскую киноплёнку, съёмочную и проекционную аппаратуру. Результаты этой работы дадут возможность конкретно разрешить воп-

рос о кинолюбительстве в нашей стране и составить перспективный план его развития.

Проведена работа по изучению географического размещения нашей киносети в связи с размещением населения Советского Союза (по данным переписи населения в 1939 г.). Эта работа даст ряд ценных выводов для разрешения вопросов географического размещения новых киноустановок с целью преодоления имеющего место неравномерного оснащения средствами кинофикации населения отдельных республик, областей и городов Союза.

Лаборатория электросиловых устройств

Лаборатория занимается разработкой электросиловых устройств для кинотеатров, ведёт исследование и применение селеновых (сухих) выпрямителей для питания дуговых ламп. Селеновые выпрямители компактны, не требуют ухода, имеют высокий коэффициент полезного действия, не требуют для производства их цветных металлов, по сравнению с купроксными выпрямителями допускают нагрев до 75°. Это позволяет обходиться без принудительной вентиляции.

Продолжается разработка и усовершенствование темнителя трансформаторной системы с подвижной короткозамкнутой катушкой. Темнители такой конструкции дают плавное темнение, имеют небольшие габариты при больших мощностях.

Ведётся разработка нового электросилового устройства с игнитронами на 45—50 а выпрямленного тока (применительно к лампе проектора КЗС-22). Устройство будет иметь небольшие габариты и вес и будет очень простым в эксплуатации.

Разрабатывается игнитронное выпрямительное устройство для питания ламп ДИГ-150 проектора ЗС-ЗСК-1. выпускаемого Одесским заводом «Кинап».

Проводится работа по проектированию сверхмощных ламп для кинопроекторов Дворца Советов с дугами мощностью до 500 а, дающими световые потоки в 30 000—50 000 лм (проектор КЗС-22 даёт около 1500 лм).

Лаборатория проводит работы по испытанию углей для дуговых ламп. Испытываются советские и импортные киноугли по яркости, режиму горения, скорости сгорания, испытанию на прочность, гибку, удару и зольности.

Лаборатория производит испытания дуговых ламп новых проекторов, выпускаемых нашей промышленностью. Лампы эти подвергаются следующим измерениям:

- 1) зависимость величины светового потока от силы тока дуги;
- 2) зависимость неравномерности освещения экрана от режима горения;
- 3) равномерность освещённости экрана;
- 4) полезный световой поток с работающим obturatorом проектора;
- 5) кривые распределения силы света дуги;
- 6) измерения яркости кратера дуги.

ВНИМАНИЮ

киномехаников, работников проката и киносети!

КОМИТЕТОМ по ДЕЛАМ КИНЕМАТОГРАФИИ при СНК СССР



ПРОВОДИТСЯ = ЗАКРЫТЫЙ = К О Н К У Р С

НА ЛУЧШИЕ РАЦИОНАЛИЗАТОРСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ,
ИЗОБРЕТЕНИЯ И ТЕХУСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ,
дающие возможность добиться улучшения качества кинопоказа
и удлинения срока службы фильмокопии в киносети СССР

УСТАНОВЛЕННЫ СЛЕДУЮЩИЕ ПРЕМИИ:

две первых премии по	2500 руб.
четыре вторых премии по	1500 руб.
восемь третьих премий по	750 руб.
двадцать поощрительных премий по	500 руб.

СРОК КОНКУРСА с 20 АВГУСТА по 1 ДЕКАБРЯ 1940 г.

Материалы на конкурс присылать ПО АДРЕСУ: Москва, 57. Ленинградское шоссе, д. 57, Главное управление кинофикации с пометкой: „НА КОНКУРС“.

ПОДРОБНЫЕ УСЛОВИЯ КОНКУРСА ОПУБЛИКОВАНЫ

в журнале «КИНОМЕХАНИК» № 9 и в газете «КИНО» от 23 августа 1940 года,
а также имеются во всех Управлениях кинофикации и отделениях Главкино-
проката

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ КИНОФИКАЦИИ

НИНГРАДСКОЕ ШОССЕ 57
СТ. Т. КИНОСТР. ВА
Х. БИВ. КЕ
1.12
КИНОМЕХ 3