

Киномеханик

6

ГОСКИНОИЗДАТ 1940

КИНОМЕХАНИК

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

Июнь 1940 6 (39)

Год издания 4-й

В номере:

	<i>Стр.</i>
За высокое качество кинопроекции	1
ЗАОЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ЧИТАТЕЛЕЙ	
Поучительный материал	3
НАША ТРИБУНА	
Д. Б. Совещание инженерно-технических работников кинофикации Украины	6
КИНОТЕХНИКА	
А. МАРОСАНОВ. Коррекция частотной характеристики усилителей низкой частоты	7
А. ХРУЩЕВ. Новая американская звуковоспроизводящая аппаратура для кинотеатров	13
М. БАСОВ. Планировка зрительного зала и рациональная установка киноэкрана	29
Б. ДРУЖИНИН. Характерные неисправности грейферных механизмов в проекторе	37
КНИЖНАЯ ХРОНИКА	
Новые книги по кинотехнике	41
ОБМЕН ОПЫТОМ	
В. ШУШКЕВИЧ. Способ определения наименования выводов обмоток статора трехфазного мотора	42
К. КОКАРОВЦЕВ. Определение полярности	44
А. СОКОЛОВ. Способ протирки конденсора в проекторе КЗС-22	45
А. ИВАНОВ. Способ парафинирования замшевых накладок	45
Н. ЕФИМОВ. Как избежать влияния механической вибрации	45
РАЦИОНАЛИЗАТОРСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ	
С. МИХАЛЕВСКИЙ. Об автоматическом запоре для запасных выходов из зрительного зала	46
А. АШ. Устройство для центрирования оптико-осветительной системы	47
НОВОСТИ ЗАГРАНИЧНОЙ ТЕХНИКИ	
Дуговая лампа высокой интенсивности для 16-мм кинопроекторов	48
ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ	3 пол. обл.

Адрес редакции:
Москва, Центр, Пушкинская, 2.
Телефон И 4-94-41

К И Н О М Е Х А Н И К

За высокое качество кинопроекции

Развитие кинофикации в нашей стране в третьем пятилетии, полная ликвидация немой сети и замена ее звуковой, озвучание районных центров, увеличение удельного веса стационарных установок по сравнению с передвижными в сельской киносети, — все это свидетельствует об огромном росте и расцвете культуры великого советского народа и во всю широту ставит перед работниками кинематографии и в первую очередь перед работниками органов кинофикации вопрос о качестве работы киносети, вопрос о качестве кинопоказа.

Вместе с ростом мощи и благосостояния страны за истекшие годы значительно поднят и культурный уровень советского кинозрителя, который с каждым днем все настойчивее требует от кинематографии такого качества кинопоказа, которое соответствовало бы высокому идейному и художественному уровню советских кинокартин и последним достижениям современной кинотехники. Советского зрителя уже не удовлетворяет показ кинокартин где и как попало, в необорудованных и непригодных помещениях, с однопустых установок, с малой освещенностью экрана и плохим звуком.

Наш зритель требует такого показа, который обеспечивал бы раскрытие идейного содержания, художественного смысла, вложенных в кинокартину ее автором и всем творческим коллективом.

Однако приходится констатировать, что участок кинопоказа нашей кинематографии является еще довольно отсталым.

В то время как в киностудиях за последние годы появилось значительное количество новейших типов звукозаписывающей, киносъёмочной и иной аппаратуры, улучшилась технология производства кинокартин, освоены новые приемы киносъёмки (рипроекция, комбинированные съёмки, перезапись и т. п.), техническое оснащение нашей киносети осталось все тем же, каким оно было в 1934/35 году.

Из числа имеющихся в киносети приблизительно двадцати тысяч кинопроекторных стационарных аппаратов только около тысячи аппаратов являются проекторами типа КЗС-22.

Остальная аппаратура — ТОМП-4 и ТОМП-3 — представляет собой образец работок 1924—1926 годов и по своим техническим и эксплуатационным данным пригодна лишь для сколько-нибудь удовлетворительного обслуживания кинозалов до 300—400 мест.

Весь звуковоспроизводящий тракт существующих киноустановок по качественным показателям остался без изменений на уровне того же 1934/35 года и стоит далеко в хвосте не только последних достижений техники звуковоспроизведения, но и аналогичных видов оборудования, выпускаемых в СССР для целей радиофикации.

До сих пор, например, наши усилительные устройства промышленностью выпускаются в единственном девятиваттном типе, мощностью, достаточной (с учетом нелинейных искажений этих аппаратов) для установок вместимостью не свыше 300 мест.

Еще сильно отстает промышленный выпуск всего большого и сложного комплекса оборудования, без которого немислима современная кинопроекторная установка, и в первую очередь электросиловые устройства, отсутствие которых, кроме резкого снижения освещенности экрана киноустановок, вызывает чудовищный перерасход электрической энергии по киносети СССР, составляющий в год примерно 50 млн. руб.

До настоящего времени ни один кинотеатр в СССР не построен и не отделан в соответствии с требованиями и точным расчетом акустики зала. Нигде еще, кроме лабораторий, не произведено ни одного квадратного метра звукопоглощающих материалов для акустической отделки зрительных залов кинотеатров. Заглушение кинотеатров производится на-глазок, путем случайной развески занавесок и драпри. В киносети, не достигая требуемого качественного эффекта, бесполезно расходуются сотни тысяч метров тканей, стоящих миллионы рублей.

Кинопроекционные установки вследствие отсутствия выпрямительных устройств для питания дуговых ламп и скверного качества поступающих в киносеть проекционных углей дают освещенность экрана, равную 0,3—0,5 от нормальной освещенности.

Согласно произведенному Научно-исследовательским кинофотоинститутом обследованию 11 лучших московских кинотеатров только в одном из них освещенность экрана приближается к норме (70 лк). Во всех же остальных она колеблется от 12 до 35 лк, причем у подавляющего большинства из них освещенность ближе к 12 лк.

Это отставание технической базы кинематографии на участке кинофикации страны дальше нетерпимо и должно быть безоговорочно исправлено в ближайшее же время. Киносеть СССР должна получить высококачественные современные типы усилительных устройств на любые мощности, требующиеся для различного типа киноустановок, хорошие кинопроекционные устройства, высококачественные угли и в первую очередь электросиловые устройства, освоение которых заводы киномеханической промышленности безобразно затягивают уже третий год.

Немедленно должен быть разрешен вопрос об организации промышленного изготовления звукопоглощающих материалов для акустической отделки кинотеатров, что даст, кроме улучшения качества звуковоспроизведения, колоссальную экономию средств.

Не терпит отлагательства также организация производства современных высококачественных типов киноэкранов.

В ближайшее же время должен быть начат выпуск таких предметов оборудования, как люксометры, для определения освещенности экранов, приборы для контроля киноустановок, теплозащитные бленды, тепловые фильтры и т. п.

Однако было бы неправильным считать, что только одни указанные недостатки являются причиной низкого качества кинопоказа на наших киноустановках.

Имеющаяся техническая база при внимательном и бережливом уходе и использовании могла бы давать результаты во много раз более эффективные, чем давала до сих пор.

Сплошь и рядом в кинотеатрах мы встречаемся с такими элементарно недопустимыми и вместе с тем легко поправимыми явлениями, как грязный экран, который не красился несколько лет и вследствие этого сохранивший только одну треть или одну четверть своей отражающей способности; безобразно выполненный монтаж, безнадежно портящий иногда и хорошо записанную картину; небрежный, варварский уход за аппаратурой; грубое нарушение самых элементарных правил норм и режимов работы аппаратуры и ряд других нарушений, устранение которых без больших затрат и капиталовложений и в короткий срок улучшило бы намного качество кинопоказа. Характерно, что то же обследование московских кинотеатров показало, что при одних и тех же проекторах КЗС-22 и постоянном токе силой 35 а кинотеатр «Востоккино» получает полезный световой поток в 1155 лм, а кинотеатр «Форум» при 45 а — только 860 лм, «Центральный детский» при 40 а еще хуже — 620 лм, «Родина» при 52 а — всего 920 лм, а кинотеатр «Художественный» при импортной аппаратуре ухитрился получить световой поток только 300 лм, т. е. столько, сколько дает современный звуковой узкоплечник.

Напрашивается вопрос: почему же при одной и той же аппаратуре получаются столь разительные расхождения в результатах.

Очевидно дело в первую очередь в людях, в их отношении к своему труду и своим обязанностям.

На происшедшем 10—11 мая с. г. в Москве всесоюзном совещании главных управлений кинофикации и проката и ЦК союза кинофотоработников с киномеханиками-отличниками по вопросам сохранности фильмофонда и введении автоматки лучшие люди киносети — киномеханики-отличники, орденоносцы, стажеровцы в выступлениях поделились опытом своей работы и раскрыли «секреты» сохранности фильмофонда. Оказывается никаких «чудес» не существует. Простое, честное социалистическое отношение к труду и к работе, внимательный уход за аппаратурой и использование до максимума ее возможностей даст полную гарантию высококачественного кинопоказа. Эти передовые работники при всем несовершенстве имеющейся аппаратуры и оборудования сумели выжать из них многое, чтобы добиться хорошего качества кинопоказа и высокой сохранности фильмофонда.

Наравне с борьбой за освоение и скорейший выпуск промышленностью новых видов киноаппаратуры и оборудования широкие массы киномехаников должны включиться в большую и серьезную работу по повышению качества кинопоказа, максимально используя имеющееся оборудование, бороться за оперативное внедрение лучших изобретательских и рационализаторских предложений.

Комитет по делам кинематографии, Главное управление и органы кинофикации должны возглавить все мероприятия по улучшению качества кинопоказа и оказывать конкретную помощь киномеханикам в их повседневной работе.

Заочная конференция НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ

Поучительный материал

«Большевистская печать,— писала «Правда» 5 мая этого года, в номере, посвященном Дню печати, — не только выражает интересы народа, но и каждодневно делается самим народом. Передовые люди рабочего класса, колхозного крестьянства, интеллигенции — партийные и непартийные большевики — вот ее творцы. Сотнями и тысячами нитей связана советская газета с народом. На заводах, фабриках, в колхозах, учреждениях, институтах, школах, воинских частях ищет и находит она своих корреспондентов. Миллионы советских людей проявляют свою политическую, общественную активность, свое страстное желание убыстрить темпы нашего движения к коммунизму, свое стремление улучшить работу предприятий, учреждений, школ через участие в печати».

Именно в этой органической, живой связи с читателями, непосредственно участвующими в редакционной работе, — замечательная особенность нашей печати. Немыслим идейно-политический рост журнала, немислимо его качественное улучшение вне активной, повседневной помощи читателей-корреспондентов. Они создают «лицо» журнала, они определяют его содержание, возлагая на редакцию своевременно и конкретно отражать запросы масс, освещать производственные и общественные интересы и достижения, добиваться искоренения многих еще недостатков на производстве, в быту и т. д., способствуя тем самым поднятию производительности труда, улучшению качества работы, новому подъему социалистического соревнования, повышению культурного уровня масс.

И еще. Своими предложениями, замечаниями, критикой, — подчас суровой, — читатель предлагает редакции улучшать свою работу, а значит улучшать и самый журнал.

Неудивительно поэтому, что письмо, — обыкновенное письмо в обыкновеннейшем весьма непритязательном и часто самодельном конверте, с живописной маркой и многословным обратным адресом на его лицевой стороне — один из самых драго-

ценных материалов редакции любой советской газеты, любого советского журнала.

Три-четыре раза в день на редакционный стол поступают письма, принесенные почтальоном.

Велики просторы нашей родины! Многодневные путешествия совершают иные письма, брошенные в почтовые ящики городов, сел, далеких горных аулов, станций, железнодорожных вагонов, взятые на борт корабля или самолета. И чем стремительнее и гуще этот поток, тем полнокровнее бьется пульс редакции.

Есть множество форм связи с читателем. И среди них едва ли не самая эффективная — заочные конференции читателей.

Из пятнадцати вопросов состоял листок, разосланный с № 10 за 1939 г. читателям «Кинемеханика». Около трехсот листков с ответами вернулось обратно в редакцию.

На первый взгляд как будто и маловато для 12 тысяч подписчиков. Может быть, редакции (следовало бы энергичнее и чаще напоминать читателям в последующих номерах о присылке ответов. Вряд ли, однако, дополнительный материал изменил бы результаты и выводы, напрашивающиеся после изучения поступивших ответов и писем участников заочной читательской конференции.

Есть в этих, как правило, скупых и конкретных ответах немало лестного для журнала. «Кинемеханик», видимо, нашел дорогу к читателям, он не работает вхолостую, он нужен, его ценят за практическую помощь в трудной работе кинемеханика и кинотехника, имеющих дело со сложнейшей аппаратурой, с живой человеческой массой.

«Кинемеханик», по отзывам его читателей, и их «постоянный спутник», и «единственное настольное пособие», и «первый товарищ в работе»...

Можно с удовлетворением констатировать, что читатель дает в целом положительную оценку материалам, помещаемым в журнале. Лишь меньше 5% участников конференции журнал «не вполне удовлетворяет».

Но, естественно, редакцию больше интересуют именно те ответы читателей, кото-

рые указывают на многочисленные еще недостатки, пробелы, промахи в работе журнала, те письма, — к сожалению их не так много приложено к вопроснику с ответами, — в которых журнал подвергается критике. Даже «мелочи», привлечшие внимание многих читателей, поучительны!

В самом деле, разве не следует прислушаться к замечанию преподавателя ленинградского кинотехникума т. Жеребцова, который на вопрос 9: «Достаточно ли понятным языком написаны статьи в журнале?», отвечает: «Не всегда! Кроме того, бывают серьезные ошибки в изложении». Это не «мелочь», это очень серьезный упрек. Ведь журнал предназначен для киномехаников, в том числе и сельских, квалификация которых, очевидно, ниже квалификации преподавателя кинотехникума. Жаль только, что последний не указал конкретно неудачные по языку статьи, а тем более допущенные в них ошибки. Тем не менее даже и в общих выражениях сделанное замечание заслуживает пристального внимания редакции.

Почти ни один участник конференции не предлагает сократить какой-либо отдел, тем более относящийся к кинотехнике. Выдвигается лишь предложение больше конкретизировать материалы в отделе «Отличники кинофронта», а еще лучше добиться, чтобы сами отличники и стахановцы рассказывали о своем опыте, о своих достижениях. Об этом, в частности, пишет киномеханик клуба им. Горького т. Глазко (зерносовхоз «Гигант», Ростовской области).

Тяга к знаниям, желание в совершенстве овладеть своей профессией, неустанно двигаться вперед, пытливо находить новое в кинотехнике — вот основной стержень большинства высказываний. Буквально со всех концов страны нашей пишут киномеханики о неутомимом и жадном своем желании учиться всеми путями и в первую очередь наиболее доступным путем — с помощью журнала. Повседневно повышать свою квалификацию хотел бы и киномеханик крупного кинотеатра столицы, и Центрального аэроклуба СССР, и в особенности, конечно, киномеханики, работающие на периферии, — где-нибудь в далеком Чезерске (в клубе союза рабочих лесосплава) или в поселке Стойба (Буренского района, Амурской области), или на станции Ахтуба (Сталинградской области), или в станице Бейсугской (Краснодарской области), в Стерлитамаке, Уш-Тобе, в железнодорожном клубе станции Готня...

В трехстах ответах отчетливо отражена эта тяга к знаниям многотысячной армии киномехаников. Неудивительно, что в письмах из городов и сел, республик и областей выдвигается настойчивое пожелание: раздвинуть рамки журнала, ввести новые отделы — и в помощь начинающим, и «страничку кинотехника», и в особенности большой постоянный отдел, посвященный учебе, повышению квалификации. В этом последнем отделе, по мнению читателей тт. Андронникова (М. Вишера), Кониневского (ст. Бобровица, Черниговской области), Кулика (Каменка, Кировоградской области, УССР) и других, следует помещать материалы по электро- и радиотехнике, новым нормам монтажа, всевозможным расчетам и т. д.

В этом же отделе т. Чижов (Одесская киностудия) предлагает серьезно обсуждать программы обучения киномехаников, освещать работу курсов повышения квалификации, критиковать деятельность организаций, готовящих кадры для киносети.

Горячее стремление лучше усвоить свою специальность отражено и в том, что почти 75% читателей, приславших ответы, постоянно пользуются материалами технической консультации журнала, и в том, что чуть ли не каждый из них жалуется на почти непреодолимые трудности с подпиской и на опоздание номеров, которых ждут с неизменным нетерпением, и в том, что читатели требуют больше писать о новейших достижениях советской и мировой кинотехники, о цветном и дневном кино, о телевидении, о последних достижениях наших научно-исследовательских институтов и заводов киноаппаратуры.

Внушительен список вопросов, освещение которых на страницах журнала желали бы видеть читатели. Собственно, неполнота охвата всего комплекса вопросов — основной, пожалуй, недостаток, который находят в «Кинотехнике» его читатели.

Участники конференции требуют еще и еще описаний современных усилительных устройств и проекционной аппаратуры, монтажных схем усилителей — отдельно по каждому деталям, расчетов усилителей, материалов по электроакустике и акустике помещений, работе прерывистых механизмов, советов по наилучшему сохранению фильмов от износа. Мало еще освещаются вопросы эксплуатации аппаратуры и фильмокопий, недостаточно помогает журнал киномеханику в предупреждении к устра-

нению аварий. Неудивительно, что таким единодушным одобрением была встречена статья А. Балакшина в № 10 за прошлый год «Об авариях усилительной аппаратуры и их нахождении». «Это лучшая статья в журнале, повышающая наш технический уровень», — пишет киномеханик тамбовского клуба «Авангард». Его мнение разделяют и многие другие читатели, указывая, что именно такого характера статьи особенно нужны.

Чаше и больше нужно помещать рационализаторские предложения. Обмен опытом — важнейший материал в журнале. Один из корреспондентов предлагает проводить время от времени конкурсы на лучшие рационализаторские предложения, что явится хорошим стимулом для проявления инициативы. И не случайно на п. 12 вопросника: «Желаете ли вы принять участие в журнале в качестве автора и по каким вопросам», чаще всего следует ответ: «Автором быть не могу, а разные предложения могу делать», как это написал киномеханик из г. Переяслава, Киевской области.

Надо развивать этот отдел. Начав с присылки небольших заметок и рационализаторских предложений, читатель «Киномеханика» с помощью редакции сможет, безусловно, стать автором. Выращивать кадры корреспондентов и авторов — это ли не одна из самых благодарных задач редакции! Ведь нельзя же мириться с тем, что из трехсот участников читательской конференции лишь 16 человек ответили, что их заметки в разное время печатались в журнале. Этот корреспондентский актив недопустимо мал, и редакции необходимо принять меры к его немедленному расширению. Возможности же велики: ведь основной читатель (по присланным ответам — свыше 75%) молод по возрасту — ему всего 30 лет. Это подвижной, любознательный энергичный народ, любящий свое дело, политически и культурно подготовленный.

Есть и другое обстоятельство, помогающее привлечению авторского и корреспондентского актива: у читателя «Киномеханика» неплохая производственная закалка. Если распространить данные конференции на читателей «Киномеханика», то окажется, что около половины их имеет не менее 7 лет производственного стажа, а значительное число киномехаников — от 10 до 15 лет. Кроме того, 50% читателей журнала состоят его подписчиками с 1937 года. Факт немаловажный.

Задача журнала состоит в том, чтобы сделать этот богатейший производственный опыт достоянием масс.

Читатель «Киномеханика» не только хочет сам повышать свою квалификацию, но и поделиться своим опытом. Он не только заинтересован в том, чтобы уберечь аппаратуру от аварий, а фильмокопии от износа. Он еще как работник, выполняющий ответственную государственную и политическую работу, заинтересован в том, чтобы наиболее эффективно эксплуатировать доверенную ему аппаратуру, добиваться отличной кинопроекции, наилучшего звуковоспроизведения, высококачественного обслуживания советского кинозрителя. Без живого обмена опытом добиться этого трудно.

Вот почему т. Жердов из г. Урюпинска, Сталинградской области, как и многие другие, сообщает редакции о своих планах и будничных делах:

«В данное время я проверяю на практике одно мое предложение — сигнал об окончании части, которое гораздо проще и надежнее всех ранее описанных, а затем думаю поделиться своим предложением с другими киномеханиками через журнал».

А как же иначе!

Читатель «Киномеханика» хочет и может повседневно участвовать в работе своего журнала, с которым у него установились отношения дружбы. Она трогательно выражена в письме т. Кричевского, присланном из Ольховатки, Воронежской области. Автор его спешит поделиться своей радостью:

«Я окончил курсы, получив квалификацию киномеханика первой категории, и был в армии, а теперь только начал работать и скоро пошлю свои статьи в наш журнал».

«... В наш журнал».. В этих простых словах отлично сформулировано отношение читателей к общему большому делу, которое делается ими рука об руку с редакцией. В этой органической общности задач — движущая сила дальнейшего роста журнала.

Заочная конференция читателей дала редакции новый толчок для размышления, подсказала множество вопросов, которые предстоит осветить на страницах журнала. Заочная конференция дала поучительный материал, который уже используется в практической работе редакции.

Совещание инженерно-технических работников кинофикации Украины

23—25 марта в Киеве в Управлении кинофикации при СНК УССР состоялось республиканское совещание инженерно-технических работников системы кинофикации Украины.

На совещание прибыли 60 инженеров управлений, трестов, кинотехнических мастерских и лучшие стахановцы и рационализаторы кинопроекционной техники. Были заслушаны отчетные доклады киевского и днепропетровского трестов и управлений кинофикации, а также информационно-перспективный отчет технического отдела управления кинофикации при СНК УССР.

Совещание прошло под лозунгом борьбы за выполнение плана предприятий и трестов, за поднятие общего уровня технической культуры и приближение лучших инженеров и руководителей к производственным базам, ремонтно-монтажным кинотехническим мастерским.

Особое внимание было уделено качеству монтажа. Участники совещания резко осудили шумиху вокруг монтажей и ежегодных ничем неоправданных «реконструкций» в аппаратных камерах.

Утвержден обязательный минимум операций и работ при монтажах и реконструкциях. Вопросы культуры обслуживания, пожарной профилактики, удобства эксплуатации — важнейшие требования к киномонтажу.

Участники совещания рекомендуют ввести при Киевской, Одесской, Харьковской и Днепропетровской кинотехнических цехи обслуживания эксплуатации (сервис).

Свистопляска «инспекции» проката, управлений и трестов ничего конкретного кроме акта киноустановкам не дает. Участниками совещания предложено поэтому создать одну госкиноинспекцию. Это должно резко улучшить качество и надежность эксплуатации, положить конец беспечным перевозкам и пересылкам киноаппаратуры для ремонта в центр (зачастую из-за мелочи, которую недостаточно квалифицированный кинотехник не может исправить), уменьшит простои сети, расходы на ремонты, повысит качество звучания и проекции, намного удлинит жизнь фильмокопий.

Совещанию был предложен для обсуждения составленный техотделом справочник норм времени на ремонтно-монтажные работы.

В четырех секциях рассматривались нормы на: монтажи киноустановок, изготовление установочных конструкций, ремонт всех типов проекторов и усилителей, двигателей и т. п. Инженеры, техники, директора и техноруки кинотехнических, экономисты-нормировщики, присутствовавшие на совещании, приняли предложенные нормы с поправками секций и рекомендовали ввести их как временные и обязательные на территории УССР.

Был одобрен предложенный Техническим отделом способ внедрения апробированных опытом рацпредложений.

В своих выступлениях инженеры Брик (Ровно) и Лев (Дрогобыч), впервые присутствующие в Киеве, выразили глубокое удовлетворение развитию кинофикации в УССР. Цифры 650—800 установок на одну область для них гигантски велики. Ведь вся бывшая Польша имела до 700 киноустановок. Они также отметили и безобразное отношение Винницкого и Житомирского управлений кинофикации, направивших в Ровно, Луцк, Дрогобыч неотремонтированные и неуконсервированные киноавтомобильные передвижки.

Лучшими силами Киевского киноинститута были прочитаны участникам совещания шесть актуальных лекций прикладного значения.

Д. Б.

г. Киев

Коррекция частотной характеристики усилителей низкой частоты

А. МАРОСАНОВ

Долгое время существовало убеждение, что для идеального воспроизведения звука в звуковом кино необходимо, чтобы весь электроакустический тракт (записывающий и воспроизводящий) имел совершенно прямолинейную частотную характеристику, разумеется, при отсутствии нелинейных (амплитудных) искажений. Однако практика, а также лабораторные исследования проблем, связанных с записью и воспроизведением звука в звуковом кино, показали, что наличие прямолинейной частотной характеристики не всегда способствует повышению качества звучания, а в некоторых случаях даже ухудшает его. Например, при записи и воспроизведении музыки необходимо равномерное пропускание всех частот звукового спектра. При записи же в воспроизведении речи при этом же условии мы будем ощущать излишнее усиление на низких частотах, искажающее звук, делающее звучание «бочкообразным» (бубнящим). В этом случае лучшее качество звучания дает усилительный тракт с частотной характеристикой, имеющей «завал» на низких частотах (ниже 1000 гц). Мы не будем вдаваться в теоретическое объяснение этого эффекта, ибо этот вопрос освещался на страницах нашего журнала (см. «Кинемеханик» № 12, 1938 г., статья инж. Высоцкого «Электрические фильтры в звуковом кино»). Укажем лишь, что этот эффект связан с физиологическими свойствами нашего слухового аппарата.

При записи же и воспроизведении музыки, наоборот, необходимо равномерно воспроизвести всю полосу частот (примерно от 50 до 8000—10000 гц), хотя плохое пропускание частот выше 8000 гц уже существенно не влияет на качество звука. Итак мы видим, что условия наилучшего воспроизведения речи и музыки ставят определенные требования к частотной характеристике всего электроакустического тракта (записывающего или воспроизводящего).

Однако, очевидно, что легче всего изменять частотную характеристику в звукозаписывающем тракте, но не в воспроизводящем. Поэтому в настоящее время в звукозаписывающий тракт вводятся специальные элементы частотной коррекции, позволяющие получать большое разнообразие форм частотной характеристики всего тракта, в зависимости от характера записываемых звуков (речь или музыка), условий записи и специальных заданий. Частотная характеристика воспроизводящего тракта обычно делается прямолинейной, хотя наличие в тракте переменной тонкоррекции позволило бы в каждом конкретном случае так скорректировать частотную характеристику, чтобы получить наилучший результат.

Очень часто элементы частотной коррекции применяются для компенсации частотных искажений, вносимых некоторыми частями записывающего и воспроизводящего трактов. (Например, для компенсации «завала» высоких частот, вносимых пленкой, целью при записи и воспроизведении и т. п.) Кроме того усилители низкой частоты лучше всего усиливают среднюю полосу частот, уменьшая усиление как на самых низких (50—200 гц), так и на самых высоких (5000—10000 гц) частотах.

Динамики наши обычно также плохо воспроизводят высокие частоты. Все эти потери компенсируются в усилителях посредством элементов частотной коррекции, позволяющих увеличить или уменьшить усиление низких или высоких частот (или обеих вместе) по сравнению со средними. Примерные частотные характеристики, могущие быть полученными в результате применения цепей тонкоррекции, показаны на рис. 1, причем, сделав элементы тонкоррекции переменными, можно получить любую характеристику в пределах кривых *a* и *b*.

Обычно цепи тонкоррекции состоят из емкостей и самоиндукции. Как известно,

их сопротивление переменному току сильно зависит от частоты. Напомним кратко, что индуктивное сопротивление катушки самоиндукции (дресселя) переменному току выражается формулой.

$$R_L = \omega L = 2\pi f \cdot L$$

где 2π — постоянный коэффициент, равный 6,28;

f — частота переменного тока;

L — самоиндукция в генри.

Из формулы мы видим, что индуктивное сопротивление дресселя растет прямо пропорционально частоте переменного тока.

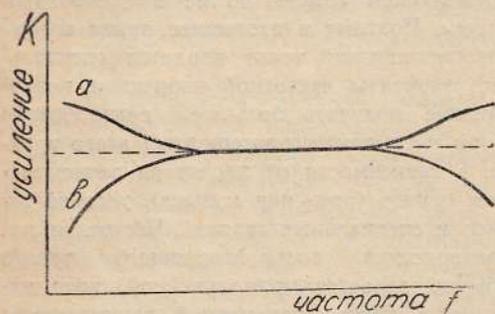


Рис. 1. Частотные характеристики, могущие быть полученными при применении коррекции высоких и низких частот

Мы не учитываем омического сопротивления дресселя, ибо оно обычно довольно незначительно по сравнению с индуктивным.

Сопротивление, оказываемое переменному току емкостью (конденсатором), равно:

$$R_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f \cdot C}$$

где C — емкость в фарадах.

Эта формула показывает, что в данном случае сопротивление конденсатора уменьшается с увеличением частоты переменного тока. Вот это-то свойство конденсатора

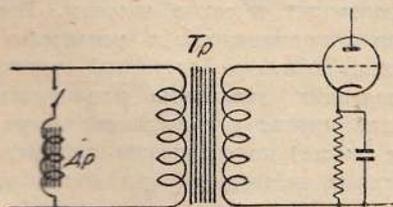


Рис. 2. Схема, позволяющая уменьшать усиление на низких частотах

и дресселя изменять свое сопротивление переменному току в зависимости от частоты и используется обычно для целей частотной коррекции.

Схемы тонкоррекции можно разбить в основном на две группы. Это коррекция («завал» или «подъем») низких и высоких частот. Однако это деление во многих случаях следует считать условным, ибо если мы уменьшаем усиление, например, на низких частотах, то этим самым как бы поднимаем усиление на более высоких.

Рассмотрим основные схемы коррекции низких частот. Например, если усилитель имеет вход на трансформаторе, то можно осуществить завал низких частот путем присоединения параллельно первичной обмотки дресселя низкой частоты (рис. 2).

Известно, что самоиндукция первичной обмотки трансформатора для нормального усиления низких частот выбирается так, чтобы ее индуктивное сопротивление на наименьшей усиливаемой частоте в несколько раз превышало внутреннее сопротивление предыдущего каскада или другого источника тока звуковой частоты.

Когда мы присоединяем дрессель параллельно обмотке, мы тем самым уменьшаем общее сопротивление цепи первичной обмотки и нарушаем предыдущие условия. В результате уменьшения сопротивления первичной обмотки, являющейся нагрузкой для источника тока звуковой частоты, коэффициент усиления падает. При увеличении частоты сопротивление первичной обмотки растет, следовательно увеличивается сопротивление нагрузки для источника тока и повышается коэффициент усиления.

Итак мы видим, что эта схема позволяет уменьшить коэффициент усиления на низких частотах по сравнению со средними и высокими. Завал низких частот можно менять, изменяя индуктивность дресселя, например, сделав отводы от витков и включая переключателем ту или иную часть витков дресселя в схему. При увеличении индуктивности дресселя завал уменьшается и, наоборот, при уменьшении индуктивности дресселя завал увеличивается. Варианты этой схемы показаны на рис. 3, причем схема «б» позволяет плавно менять завал посредством включенного последовательно с дресселем переменного сопротивления.

Индуктивность дресселей не должна быть слишком мала, чтобы не уменьшать значительно усиление на средних и высоких частотах. Увеличивая сопротивления R (рис. 3, «б»), можно выключать действие цепи тонкоррекции. Сопротивление R дол-

жно быть достаточно велико по сравнению с сопротивлением R_g , так как его величиной будет определяться полное сопротивление цепи тонкоррекции на низких частотах. Для увеличения усиления на низких частотах можно воспользоваться схемами рис. 4.

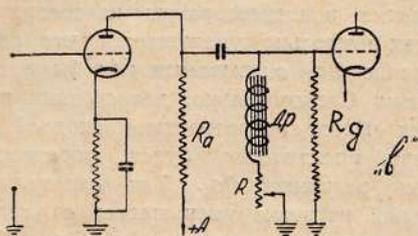
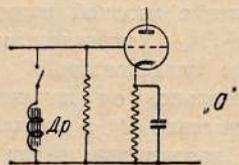


Рис. 3. Варианты схем включения дросселя для «завала» низких частот

будет наибольшим, следовательно и усиление каскада на низкой (резонансной) частоте будет наибольшим. Точно так же работает и схема «б» (рис. 4), представляющая собой обычную схему параллельного питания. Частотная характеристика этих схем имеет подъем в области низких ча-

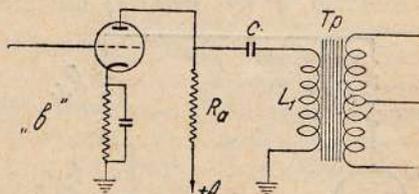
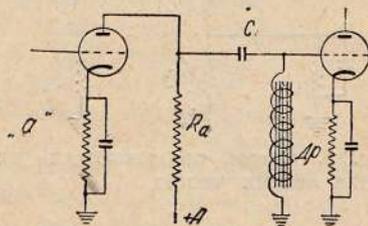


Рис. 4. Схемы для подъема усиления на низких частотах

Схема 4, «а» (рис. 4) представляет обычный усилительный каскад на сопротивлениях, в котором роль утечки сетки (сеточного сопротивления) выполняет дроссель.

В отличие от предыдущих схем этот дроссель на самой низкой частоте должен обладать сопротивлением, в несколько раз превышающим величину анодного сопротивления R_a . Контур, состоящий из переходной емкости C и самоиндукции дросселя L , путем подбора величин C и

стот. Нужно указать, что в настоящее время схема «а» (рис. 4) почти не употребляется из-за недостатков, свойственных резонансным системам (вследствие большой индуктивности дросселя L и получающейся при этом сравнительно большой междувитковой емкости трудно обеспечить равномерное усиление в области более высоких частот). Схема «б» (рис. 4) употребляется часто, так как она помимо хорошей частотной характеристики позво-

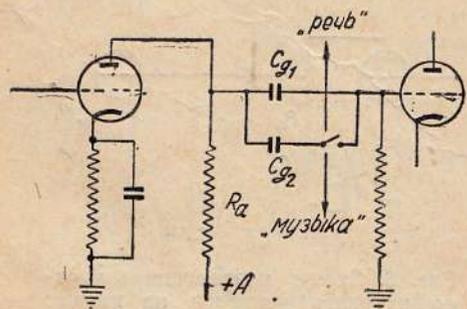
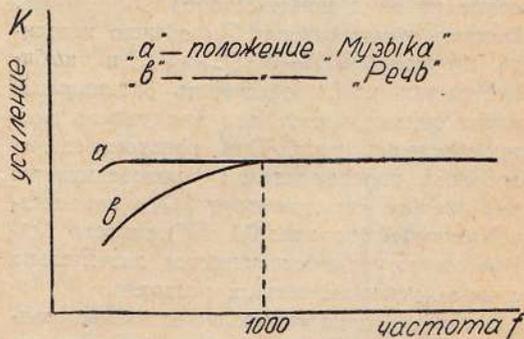


Рис. 5. Регулирование усиления низких частот переходной емкостью и частотная характеристика этой схемы



L настраивается в резонанс на самую низкую усиливаемую частоту. В этом случае, как известно, сопротивление цепи CL

делает облегчить конструирование трансформатора (отсутствие постоянной слагающей анодного тока в первичной обмотке).

В схеме обычного усилительного каскада на сопротивлениях усиление низких частот весьма сильно зависит от величины емкости переходного конденсатора. Именно,

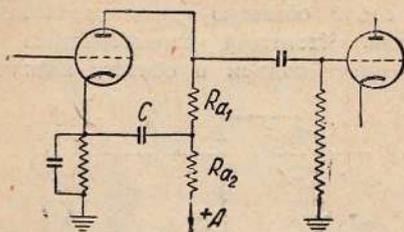


Рис. 6. Схема, поднимающая усиление низких частот

чем меньше емкость конденсатора, тем больше сопротивления она оказывает низким частотам и тем меньшее напряжение

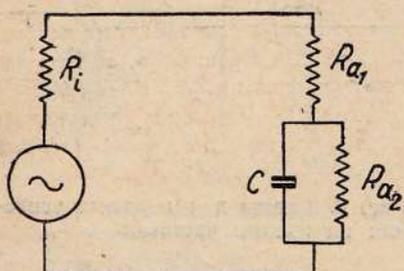


Рис. 7. Эквивалентная схема для рис. 6

тока низкой частоты попадает на сетку следующего каскада. Поэтому довольно часто величиной емкости переходного конденсатора регулируют пропускание низких частот. В высококачественных усилителях довольно часто применяется схема, показанная на рис. 5.

В этой схеме переходная емкость состоит из двух конденсаторов C_{g1} и C_{g2} . Емкость конденсатора C_{g1} обычно невелика (примерно 2000—10000 μF) и выбирается так, чтобы обеспечить оптимальный завал низких частот для наилучшего воспроизведения речи. При воспроизведении музыки переключателем подсоединяется параллельно конденсатору C_{g1} конденсатор большей (порядка 0,1 μF) емкости C_{g2} . В этом случае обеспечивается значительно лучшее усиление низких частот.

На рис. 6 дана схема, позволяющая поднять усиление низких частот. Анодная нагрузка лампы L_1 состоит из последовательно соединенных сопротивлений R_{a1} и R_{a2} , причем конденсатор небольшой емкости присоединен между катодом лампы и местом соединения сопротивлений. Для

удобства рассмотрения дадим эквивалентную схему для цепей звуковой частоты (рис. 7).

На низких частотах сопротивление конденсатора C достаточно велико и поэтому он не оказывает шунтирующего действия на сопротивление анодной нагрузки R_{a2} . Вследствие этого на низких частотах сопротивление анодной нагрузки лампы равно $R_{a1} + R_{a2}$. С повышением частоты сопротивление конденсатора C уменьшается и, следовательно, он начинает шунтировать сопротивление R_{a2} , уменьшая таким образом сопротивление ветви $R_{a2} C$. Емкость конденсатора C и величина сопротивления R_{a2} выбираются так, что емкостное сопротивление конденсатора уже на средних частотах настолько уменьшается, что сопротивление R_{a2} оказывается как бы замкнутым. Следовательно, для средних и высоких частот сопротивление анодной нагрузки практически будет определяться только величиной R_{a1} . Так как величина анодной нагрузки уменьшается с увеличением частоты от значения $R_{a1} + R_{a2}$ до значения R_{a1} (при средних частотах), то и коэффициент усиления каскада будет наибольшим на низких частотах. Повышая величину R_{a2} , мы тем самым увеличим подъем низких частот. Необходимо, однако, отметить, что на сопротивлении R_{a2} падает часть анодного напряжения и, увеличивая R_{a2} , мы тем самым уменьшаем напряжение на

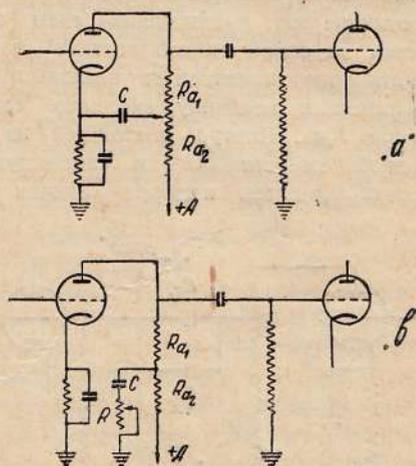


Рис. 8. Схемы, позволяющие плавно изменять усиление на низких частотах

аноме лампы, что обычно бывает нежелательно. Кроме того увеличение подъема низких частот сопровождается уменьшением усиления на средних частотах.

На рис. 8 даны варианты этой схемы, позволяющие менять величину подъема на низких частотах.

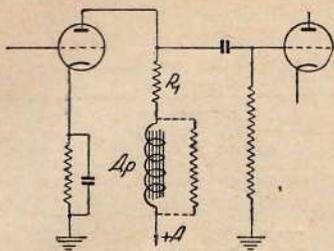


Рис. 9. Схема для подъема высоких частот

Рассмотрим теперь схему (рис. 9), позволяющую увеличить усиление на высоких частотах. Как видно, сопротивление анодной нагрузки состоит из сопротивления R_1

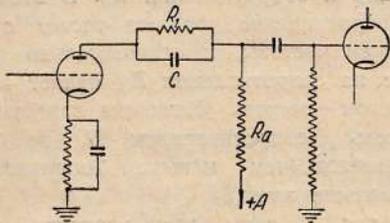


Рис. 10. Схема для подъема высоких частот

и дросселя D_r с небольшой самоиндукцией. На низких и средних частотах индуктивное сопротивление дросселя невелико, и анодная нагрузка определяется в основном сопротивлением R_1 . С увеличением частоты индуктивное сопротивление дросселя увеличивается и достигает наибольшего значения на высоких частотах.

Естественно, что вместе с ростом анодной нагрузки увеличивается и коэффициент усиления каскада. Подъем высоких частот в этой схеме зависит от индуктивности дросселя, причем чем больше R_1 и чем меньше индуктивность дросселя, тем на более высоких частотах начнется подъем характеристики. При желании уменьшить подъем дроссель можно шунтировать сопротивлением. Тогда во всех случаях сопротивление дросселя будет ограничиваться величиной шунтирующего сопротивления.

Рассмотрим еще ряд схем для подъема высоких частот.

В схеме на рис. 10 сопротивление анодной нагрузки R_a включено последовательно с

сопротивлением R_1 шунтированным конденсатором небольшой емкости (порядка 50—300 μF).

Как известно, все напряжение звуковой частоты, развиваемое в анодной цепи лампы, распределяется между внутренним и внешним сопротивлениями пропорционально их величине. В этой схеме последовательно с внутренним сопротивлением лампы R_1 включено сопротивление R_1 и сопротивление анодной нагрузки R_a . Для удобства рассмотрения представим себе, что все три сопротивления равны между собой. Емкость с внутренним сопротивлением лампы R_1 низких частотах, обладает большим сопротивлением, и поэтому сопротивление параллельной ветви определяется только сопротивлением R_1 . Поэтому на низких частотах на сопротивлении R_a упадет только $1/3$ напряжения, развиваемого в анодной цепи лампы. С повышением частоты сопротивление ветви $R_1 C$ начнет уменьшаться и, наконец, при какой-то высокой частоте станет очень малым. Тогда все напряжение распределится уже только между сопротивлениями R_1 и R_a и на последнем упадет уже половина всего напряжения. Как мы видим из приведенных рас-

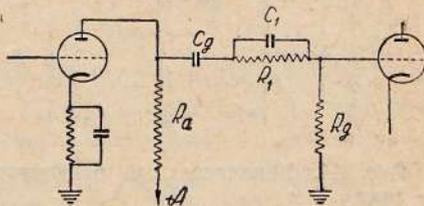


Рис. 11. Схема для подъема высоких частот

суждений, с повышением частоты будет повышаться и напряжение на R_a .

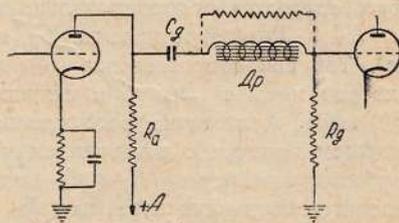


Рис. 12. Схема для «завала» высоких частот

Естественно, чем больше R_1 , тем больше будет и подъем высоких частот, и чем

больше будет емкость C , тем раньше начнется подъем характеристики.

Схема рис. 12 очень похожа на предыдущую и служит для завала высоких час-

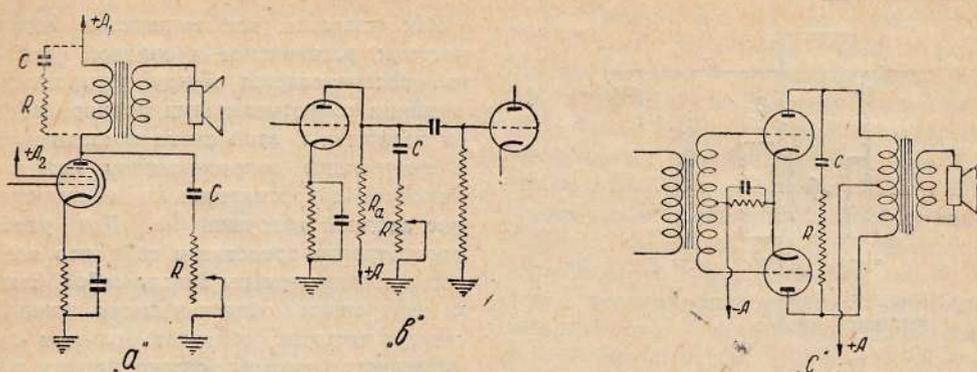


Рис. 13. Варианты схем для «завала» высоких частот

В схеме рис. 11 сопротивление R_g выбирается, как обычно, и имеет величину порядка $0,1—0,5 \text{ M}\Omega$. Сопротивление R_1 берется в несколько раз большим (порядка $1 \text{ M}\Omega$). Емкость конденсатора, как и

тот. Здесь все напряжение падает на дросселе Dp и сопротивлении R_g . В этой схеме сопротивление дросселя растет с увеличением частоты, и следовательно напряжение на сопротивлении R_g падает вместе с ростом частоты. Если мы шунтируем дроссель сопротивлением R , то завал уменьшится (чем меньше сопротивление, тем меньше завал).

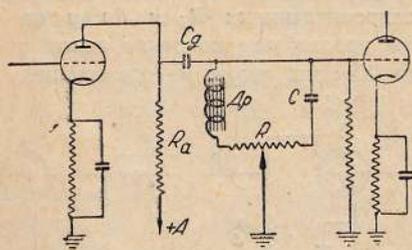


Рис. 14. Универсальный регулятор тона

На рис. 13 даны три варианта схемы для завала высоких частот (схемы «а», «б» и «с»).

Это наиболее простые схемы тонкоррекции. Цепи тонкоррекции CR в схемах «а» и «с» включены параллельно первичной обмотке выходного трансформатора и замыкают наиболее высокие частоты. Сопротивления берутся порядка $10\,000—50\,000 \Omega$, конденсаторы порядка $0,01—0,1 \mu\text{F}$. Схема «б»

в предыдущей схеме, равна приблизительно $50—300 \mu\text{F}$. Все напряжение из анодной цепи ламп распределяется между сопротивлением ветви $R_1 C_1$ и сопротивлением R_g . На низких частотах напряжение распределяется пропорционально величинам R_1 и R_g (сопротивление C_1 очень велико). Так как сопротивление R_g в несколько раз меньше R_1 , то и напряжение на R_g мало. Аналогично рассуждениям в предыдущем примере с повышением частоты сопротивление ветви R_1 и C_1 падает, и следовательно напряжение на R_g увеличивается. Величина подъема в этой схеме определяется соотношением сопротивлений R_1 и R_g (чем больше R_1 , тем подъем высоких частот больше), а начало подъема — величиной емкости (чем больше C_1 , тем раньше начинается подъем характеристики).

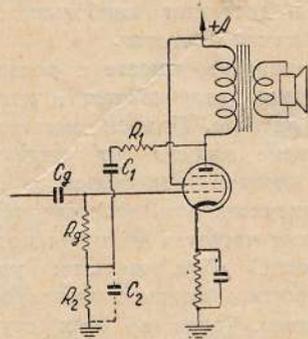


Рис. 15. Схема оконечного каскада с негативной обратной связью

работает совершенно аналогичным образом, но значение R берется приблизительно $0,2—0,5 \text{ M}\Omega$, а $C—500—10000 \mu\text{F}$.

Схема рис. 14 является комбинацией из уже рассмотренных и не требует особого объяснения. В этом случае переменное сопротивление R берется около 0,1—0,3 МΩ. Когда движок переменного сопротивления перемещается вправо, срезаются высокие частоты. Сопротивление цепи дросселя при этом велико (между ним и землей включена большая часть сопротивления R). При перемещении движка в сторону дросселя срезаются низкие частоты. Как видим, эта схема позволяет плавно изменять характеристику как в области низких, так и в области высоких частот.

И, наконец, рассмотрим случай применения негативной обратной связи для целей тонкоррекции. На рис. 15 приводится схема оконечного каскада, в котором применена обратная связь по напряжению. В схемах с негативной обратной связью часть выходного напряжения передается обратно на вход, но с обратной фазой по отношению к входному напряжению. По-

этому напряжение обратной подачи уменьшает напряжение на входе каскада. Если мы элементы цепи обратной связи подберем так, чтобы через них проходили все частоты, кроме низких (например, уменьшим емкость C_1), то увидим, что под действием напряжения обратной подачи низкие частоты будут ослаблены незначительно по сравнению со средними и высокими. Кроме того это равносильно увеличению усиления на низких частотах (так как увеличилось входное напряжение на этих частотах).

Другой случай. Допустим, нам нужно поднять высокие частоты. Для этого можно зашунтировать емкостью сопротивление R_2 , как показано на рис. 15 пунктиром. Тогда для наиболее высоких частот сопротивление цепи $R_2 C_2$ уменьшится и уменьшится напряжение обратной подачи. Следовательно, выходное напряжение на высоких частотах возрастет, возрастет и коэффициент усиления на высоких частотах.

Новая американская звуковоспроизводящая аппаратура для кинотеатров

А. ХРУЩЕВ

В данной статье мы рассмотрим один из новых комплектов звуковоспроизводящей аппаратуры для кинотеатров, выпущенной недавно американской фирмой RCA.

Комплект имеет номенклатуру PG-142 и принадлежит к той серии высококачественной звуковоспроизводящей аппаратуры, которую выпускает фирма RCA под известным девизом «High-Fidelity Sound» («Звук высокой точности»).

В фирменных описаниях новой серии комплектов, к которой принадлежит PG-142, указывается, что разработка этой серии основывалась на строгом учете требований, выдвинутых производителями кинокартин и работниками кинотеатров. Кроме того были учтены требования, вытекающие из работ американского общества киноинженеров и Американской академии кинематографии.

Комплект PG-142 рассчитан на кинотеатры с числом зрительских мест до 3800 и объемом зала до 27 000 м³.

Для питания комплекта необходима одна фаза переменного тока напряжением от 105 до 130 в. Мощность, потребляемая всем комплектом, равна примерно 1,9 квт.

Состав комплекта и его скелетная схема

В состав комплекта входит следующая основная аппаратура:

- | | |
|---|-------|
| 1. Звуковые головки к кинопроекторам | 2 шт. |
| 2. Главное устройство для переключения постов и регулирования громкости | 1 » |
| 3. Дополнительное устройство для переключения постов и регулирования громкости | 1 » |
| 4. Стойки с усилительной аппаратурой | 3 » |
| а) стойка № 1—предварительных и промежуточных усилителей; | |
| б) стойка № 2—мощного усилителя 60 вт; | |
| в) стойка № 3—с усилителем для контрольного громкоговорителя и выпрямителя для питания ламп просвечивания и катушек подмагничивания громкоговорителей зала. | |
| 5. Агрегат громкоговорителей зала | 1 » |
| 6. Контрольный громкоговоритель | 1 » |

Скелетная схема комплекта PG-142 представлена на рис. 1.

Рассмотрим вкратце построение скелетной схемы.

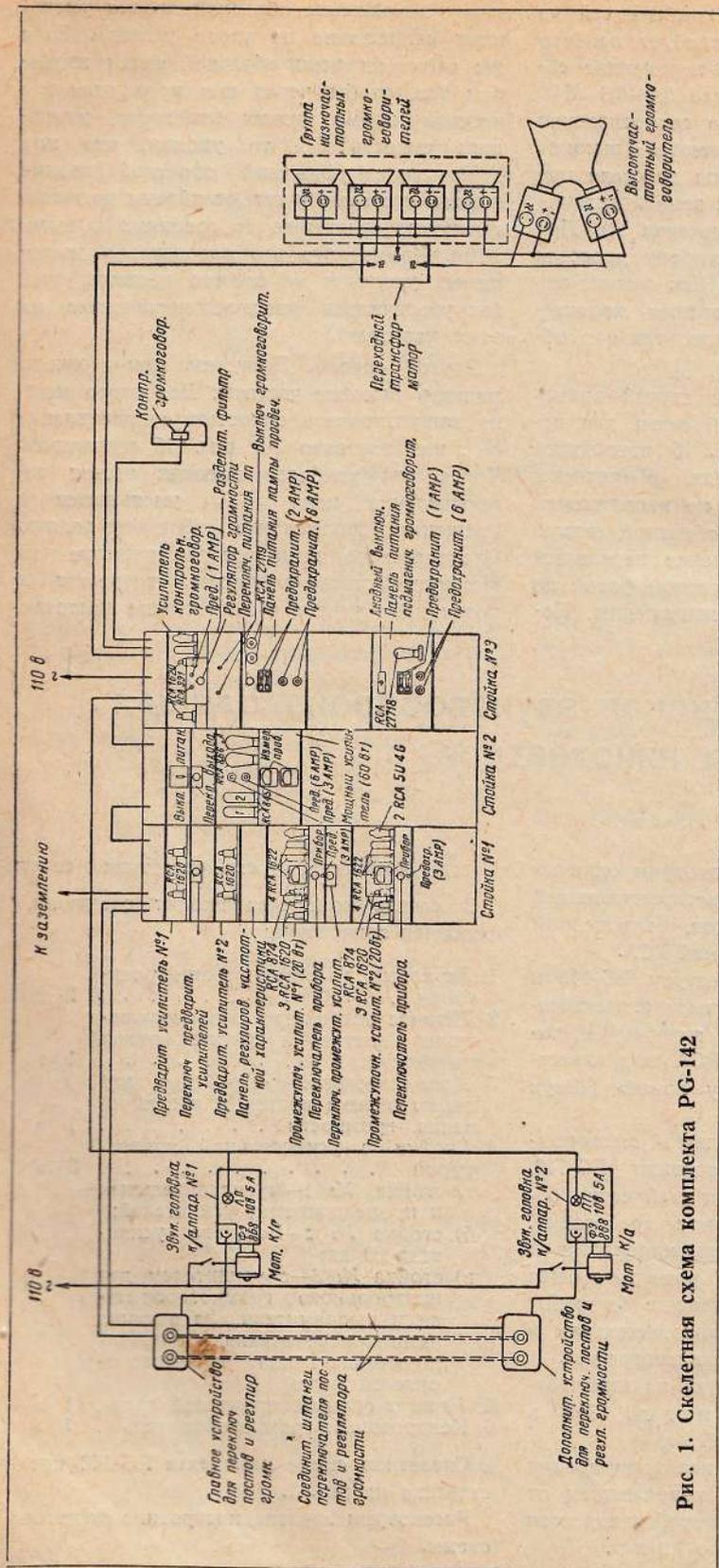


Рис. 1. Скелетная схема комплекта PG-142

Применяемые в комплекте звуковые головки являются самостоятельными блоками, укрепляемыми на соответствующих кинопроекторах, несущими на себе мотор, питаемый через отдельные выключатели от сети переменного тока.

Фотоячейка каждой звуковой головки связана с металлической коробкой, устанавливаемой на стене около каждого кинопроектора. Одна из коробок—главная—несет в себе переключатель постов, потенциометр регулятора громкости и делитель напряжения с фильтром для питания фотоэлемента. Другая—дополнительная—коробка, устанавливаемая у второго кинопроектора, содержит лишь делитель напряжения с фильтром для питания фотоэлемента. Управление переключателем постов и регулятором громкости, расположенными в главной коробке, осуществляется от второго поста механической передачи, состоящей из металлических соединительных штанг, последние с помощью конических шестерен передают вращение рукояток, имеющих на второй коробке на оси переключателя постов и регулятора громкости. При установке третьего кинопроектора около него укрепляется еще одна коробка, при помощи которой тем же способом управляют переключателем постов и регулятором громкости.

Фотоэлемент каждой звуковой головки работает на собственный, тщательно заэкранированный трансформатор, установленный в корпусе звуковой головки.

Переключение постов осуществляется замыканием накоротко вторичной обмотки трансформатора фотоэлемента той звуковой головки, которая заканчивает работу, и одновременным размыканием той же цепи фотоэлемента другой звуковой головки, пускаемой в ход. Причем вторичные обмотки трансформаторов фотоэлементов соединены между собой последовательно.

Потенциометр регулятора громкости, находящийся в главной коробке управления у кинопроектора, включен в цепь звуковой частоты между выходом предварительного усилителя и входом промежуточного.

Усилительная и выпрямительная аппаратура комплекта PG-142 выполнена в виде отдельных блоков, смонтированных на трех одинаковых стойках.

На первой стойке размещены: два предварительных усилителя; два промежуточных 20-ваттных; панель с фильтрами для регулирования частотной характеристики и два вспомогательных переключателя. Эти переключатели служат для перехода с действующих, предварительного и промежуточного, усилителей на резервные. Фильтры, регулирующие частотную характеристику, включаются между выходом предварительного усилителя и входом промежуточного, т. е. в ту же цепь, в которую включен потенциометр регулятора громкости.

Вторая стойка несет на себе: блок оконечного усилителя мощностью 60 вт; общий выключатель питания, позволяющий производить последовательное включение питания катодов и анодов ламп мощного усилителя; вспомогательный переключатель, предназначенный для переключения громкоговорителей зала с выхода мощного усилителя на выход одного из промежуточных.

Последнее мероприятие предусмотрено на случай аварии мощного усилителя, который в комплекте PG-142 не резервирован.

На третьей стойке расположены: отдельный усилитель для контрольного громкоговорителя; разделительный фильтр, включенный на выход оконечного усилителя, распределяющий низкие и высокие частоты по соответствующим группам громкоговорителей зала; выпрямитель для питания ламп просвечивания; выпрямитель для питания катушек подмагничивания громкоговорителей зала.

Контрольный громкоговоритель устанавливается

отдельно на стене киноаппаратной камеры.

Агрегат громкоговорителей зала состоит из двух групп громкоговорителей: низкочастотной и высокочастотной.

Агрегат питается через переходные понижающие трансформаторы, устанавливаемые около самих громкоговорителей.

Аппаратура комплекта

Звуковая головка

Применяемая в комплекте PG-142 звуковая головка отличается от предыдущих конструкций, выпущенных фирмой RCA, рядом усовершенствований и нововведений. Наиболее важными из них следующие: новая конструкция узла соединения механизма звуковой головки с головкой проектора, значительно уменьшающая влияние неравномерности хода механизма проектора на работу звуковой головки; упрощен и усовершенствован способ монтажа звуковой головки на кинопроекторе; предусмотрен специальный маслоприемник, обеспечивающий стекание и сбор излишков масла при любом наклоне проектора; предусмотрен револьверный патрон для установки двух ламп просвечивания, допускающий моментальную замену одной лампы на другую; предусмотрена тщательная экранировка цепей фотоэлемента и трансформатора его (последний с целью амортизации и экранирования завернут в губчатую резину и заключен в литой железный кожух); улучшен внешний вид и отделка.

На рис. 2 показана новая звуковая головка. На рис. 3 представлен вид рабочей стороны звуковой головки и указаны некоторые детали ее.

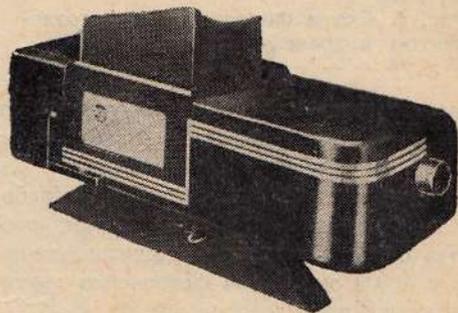


Рис. 2. Звуковая головка

Звуковая головка предназначена для работы с кинопроекторами Simplex. Устанавливаемый на ней однофазный мотор мощностью около 200 вт рассчитан на работу

от переменного тока напряжением 105—125 в. Конструкция примененного в новой звуковой головке «вращающегося стабилизато-

жет производиться от каждого кинопроектора. Для этой цели на передней стенке киноаппаратной у рабочего места кино-

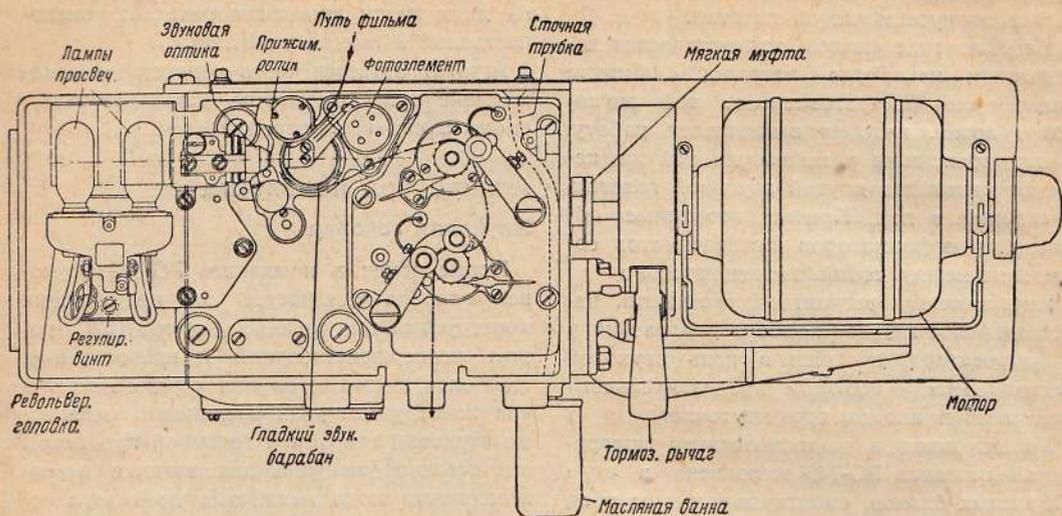


Рис. 3. Рабочая сторона звуковой головки

ра» соответствует обычно принятому в настоящее время гидравлическому типу.

В звуковой головке используется фотоэлемент RCA-868, имеющий цезиевый катод

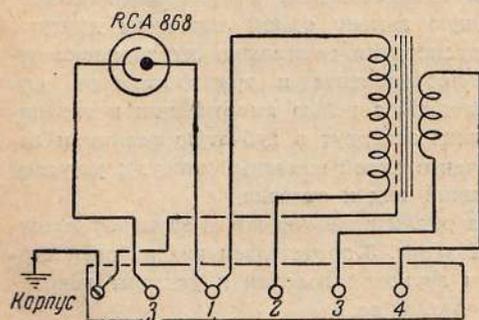


Рис. 4. Схема фотоячейки с фотоэлементом и трансформатором

и газовое наполнение. При рабочем напряжении 90 в чувствительность фотоэлемента RCA-868 равна примерно 50 мка/лм.

Как уже указывалось, фотоэлемент работает на специальный трансформатор, вторичная обмотка которого рассчитана на нагрузку в 500 ом. Схема фотоячейки звуковой головки приведена на рис. 4.

Устройства для переключения постов и регулирования громкости

Переключение с поста на пост и регулирование громкости в комплекте PG-142 мо-

механика устанавливаются металлические коробки, имеющие две рукоятки управления.

Общий вид такой коробки показан на рис. 5.

Коробка имеет размеры: 26×19, 5×18 см; вес около 5—6 кг.

Верхней рукояткой управляется потенциометр регулятора громкости, нижней — переключатель постов.

Одна из этих коробок называется главной, а другая (или в случае трех кинопроекторов — две других) — дополнительной. На рис. 6 представлена схема главного устройства, в которое входит:

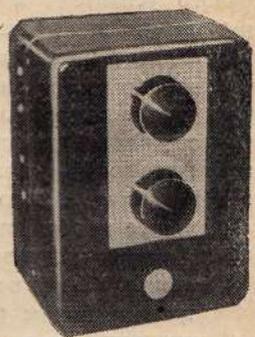


Рис. 5. Переключатель постов и регулятор громкости

Т-образный 20-ступенчатый потенциометр мостового типа Р-2, допускающий регулирование уровня громкости на 55 дб (потенциометр Р-2 позволяет изменять величину снимаемого с него напряжения, не меняя при этом величины сопротивления на пружки линии (500 ом), в которую он включен);

ячейка делителя напряжения и фильтра питания фотоэлемента, состоящая из потен-

циометра $P-1$, сопротивлений $R-1$ и $R-2$ и конденсатора $C-1$;

переключатель постов, состоящий из трех ртутных замыкателей $S-1$, $S-2$ и $S-3$.

Конструкция переключателя постов с ртутными замыкателями показана на рис. 7, из которого видны способ крепления ртутных замыкателей и принцип действия переключателя. Переключатель всегда держит две из трех переключаемых цепей замкнутыми и одну разомкнутой. Применение ртутных замыкателей обеспечивает очень хороший контакт. И если учесть к тому же принятую схему последовательного соединения выходов от фотоэлементов, при которой любой из них будет работать даже в том случае, если выход другого почему-либо не замкнется, то можно считать рассматриваемую систему переключения постов достаточно надежной. На рис. 8 приведена полная схема переключения фотоэлементов при переходе с поста на пост для случая работы с тремя кинопроекторами. Главный переключатель показан у второго поста.

Как видно из схемы, на дополнительных переключателях, связанных с главной механической передачей, цепи выходов фотоэлементов не коммутируются.

Электрическая схема дополнительного устройства для переключения постов и регулирования громкости дана на рис. 9.

Схема содержит в себе лишь ячейку фильтра с делителем напряжения для фотоэлемента. Остальные элементы дополнительного устройства представляют собой систему механической передачи, состоящей из конических шестерен, связанных с осями двух рукояток управления главным переключателем постов и регулятором громкости.

Предварительное и промежуточное усиление

В комплекте PG-142 предварительное и промежуточное усиление полностью резервировано. С этой целью в комплекте применяются по два одинаковых предварительных и промежуточных усилителя, установленных на одной общей стойке вместе с переключателями резервирования и панелью фильтров для регулирования частотной характеристики.

¹ Обозначение величин емкости конденсатора, приведенное в схеме рис. 6, так же, как и во всех последующих схемах, соответствует принятому американцами. Цифра с поставленной впереди точкой означает десятичную дробь; таким образом .5 соответствует нашему обозначению 0,5 и т. д.

На рис. 10 приведена схема предварительного усилителя, имеющего два каскада усиления, работающих с лампами

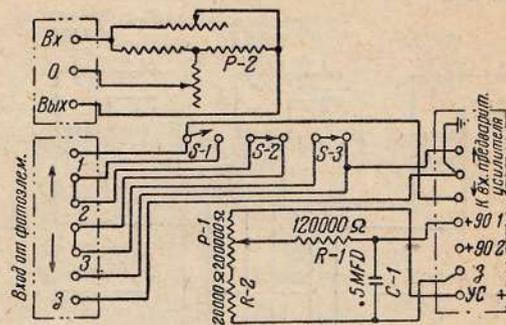


Рис. 6. Схема главного устройства для переключения постов и регулирования громкости

RCA-1620. Последние принадлежат к серии ламп, специально разработанных для применения в высококачественной профессио-

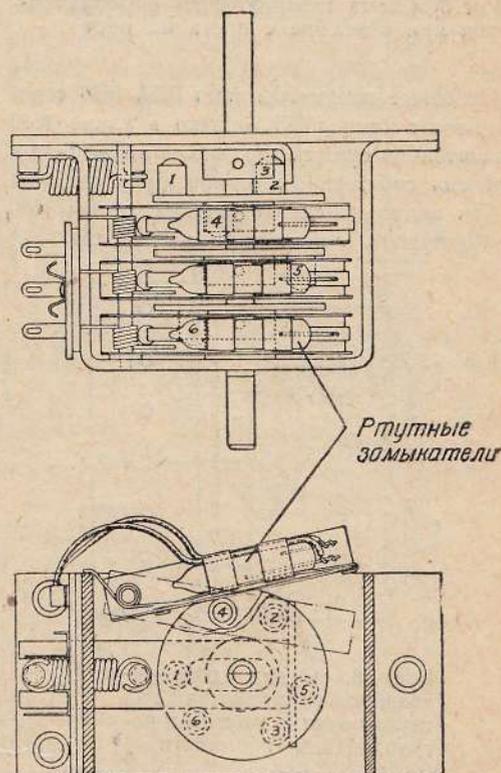


Рис. 7. Переключатель постов с ртутными замыкателями

нальной усилительной аппаратуре; она отличается большим сроком службы (примерно несколько тысяч часов), меньшим уров-

нем собственных шумов, постоянством и идентичностью параметров. Упомянутая серия ламп обозначается начальной цифрой 16.

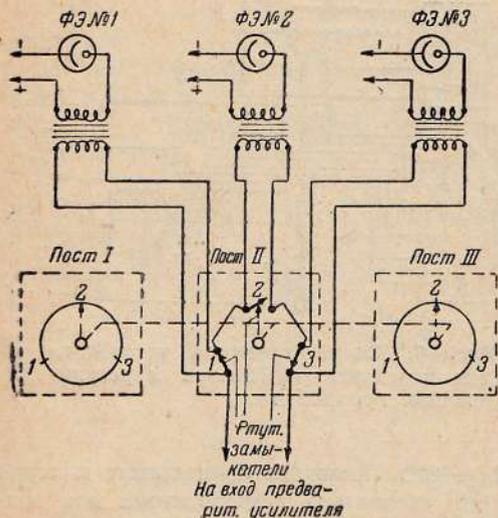


Рис. 8. Схема переключения фотоэлементов при переходе с поста на пост

Основные параметры ламп RCA-1620 соответствуют лампе 6Ж7, однако в лампе 1620 значительно снижен микрофонный эффект и уровень собственных шумов.

Как видно из схемы рис. 10, лампы 1620 используются в пентодном соединении.

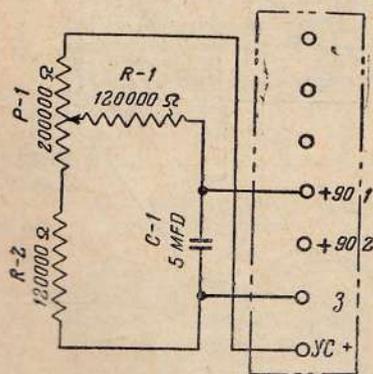


Рис. 9. Схема дополнительного устройства для переключения постов и регулирования громкости

Вход и выход предварительного усилителя—трансформаторные, рассчитанные на нагрузку в 250 или 500 ом. Во втором каскаде применена отрицательная обратная связь, осуществляемая через конденсатор C-8 и сопротивления R-10 и R-7.

Частотная характеристика предварительного усилителя практически линейна в диапазоне частот от 30 до 10 000 гц.

Нелинейные искажения (клирфактор) не превышают 1%.

Уровень собственных помех лежит на 80 дб ниже номинального уровня выхода.

Питание предварительного усилителя берется от соответствующего ему промежуточного усилителя. Для анодных цепей подводится напряжение 250 в и для накала—6,3 в.

Габаритные размеры усилителя: 48,5 × 12 × 13 см; вес—4,5 кг.

Промежуточные усилители комплекта PG-142, как уже указывалось ранее, отдают неискаженную мощность (при клирфакторе не более 1—2%) до 20—25 вт каждый и в случае аварии могут заменить мощный оконечный усилитель.

Принципиальная схема промежуточного усилителя дана на рис. 11.

Усилитель имеет три каскада, из которых два первых работают с лампами RCA-1620, а третий—с лампами лучевого типа RCA-1622. Последние по своим параметрам сходны с известными лампами 6Л6.

В первом каскаде лампа 1620 работает в пентодном соединении в схеме усиления на сопротивлениях. Второй каскад имеет две лампы 1620, работающие в триодном соединении по инверсной схеме¹. Третий каскад—пушпульный—работает с четырьмя лампами 1622 по две в каждом плече.

Вход усилителя — трансформаторный, рассчитанный на работу от линии сопротивлением в 500 или 250 ом, что соответствует входу предварительного усилителя.

В промежуточном усилителе применена отрицательная обратная связь, которой охвачены отдельно первый каскад и два последних каскада вместе. Подача обратной связи в первом каскаде осуществляется через конденсатор C-2 и сопротивление R-3, включенные между анодом и управляемой сеткой лампы.

Напряжение обратной связи, подаваемое с выхода усилителя на вход второго каскада, получается от дополнительной обмотки выходного трансформатора T-2 и подво-

¹ Схема подобного каскада уже рассматривалась в журнале «Кинотехник», № 3 за 1940 г. в статье «Американская усиленная аппаратура для звукового кино». Даваемая в данной статье терминология — инверсная схема—принята в новом учебнике Г. В. Войшвилло «Усилители низкой частоты» для вузов связи, Связьтехиздат, 1939 г.

дится через сопротивление $R-25$ к катоду лампы. Обратная связь в данном случае максимально снижает нелинейные искажения.

фотоэлемента применена специальная газонаполненная лампа RCA-874, поддерживающая постоянную величину напряжения, подаваемого на фотоэлемент.

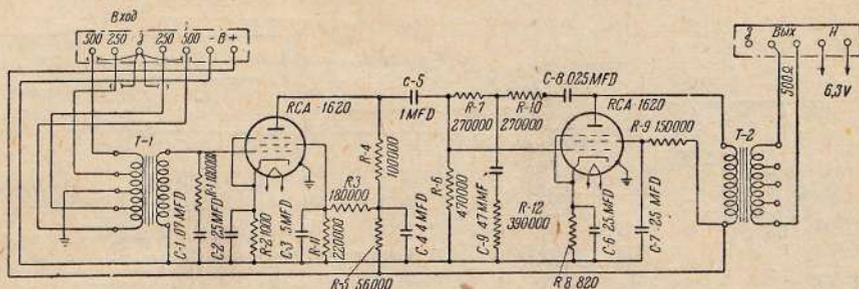


Рис. 10. Схема предварительного усилителя

Выход промежуточного усилителя рассчитан на нагрузку в 7,5—15—250 или 500 ом, подключаемую к соответствующей секции вторичной обмотки выходного трансформатора T-2.

Питание промежуточного усилителя производится от собственного выпрямителя, работающего с двумя кенотронами 5U4G. От этого же выпрямителя питается предва-

силовой трансформатор выпрямителя рассчитан на напряжение сети в 105, 115 или 125 в, которое подводится к соответствующим выводам его первичной обмотки.

Выпрямленное напряжение, получаемое от выпрямителя, имеет величину около 340 в; полный ток нагрузки 265 ма. Напряжение холостого хода (без нагрузки) 420 в. Напряжение цепи питания предварительного

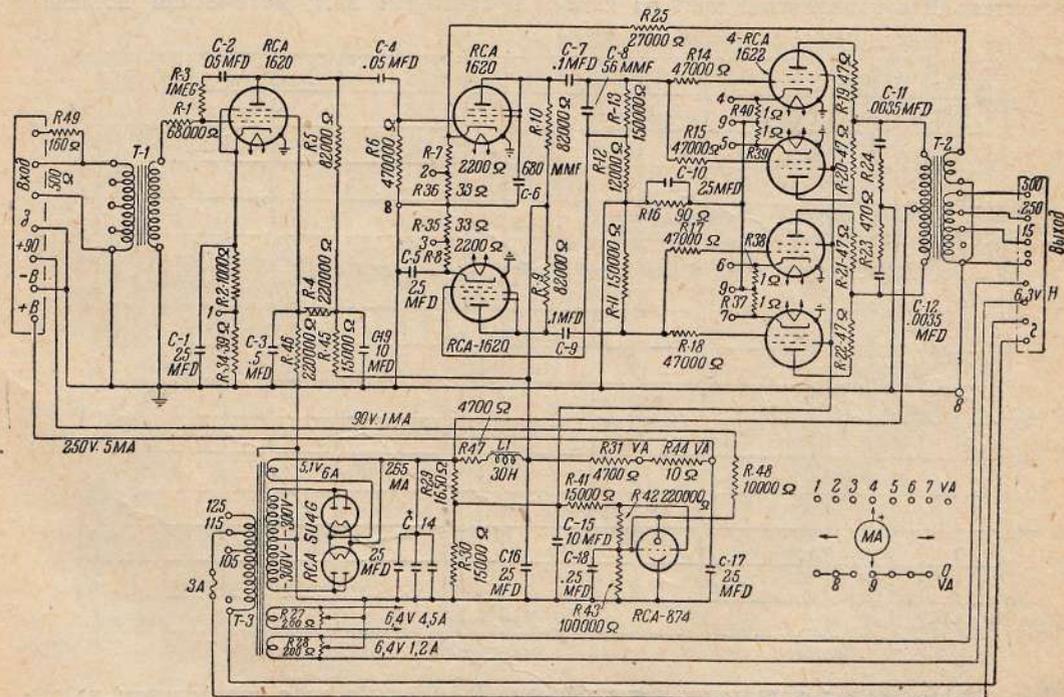


Рис. 11. Схема промежуточного усилителя

рительный усилитель (цепь + B—B) и фотоэлемент (цепь + 90).

Для стабилизации напряжения питания

усилителя равно 250 в при токе нагрузки 5 ма. Нагрузка цепи питания фотоэлементов равна около 1 ма. Полная мощность, по-

требуемая промежуточным усилителем от сети, равна 200 вт.

В рассматриваемом усилителе предусмотрена измерительная система, позволяющая

со стороны катодов, для чего в цепях последних включены соответствующие сопротивления (от R-34 до R-40 включительно), к которым и подключается измерительный

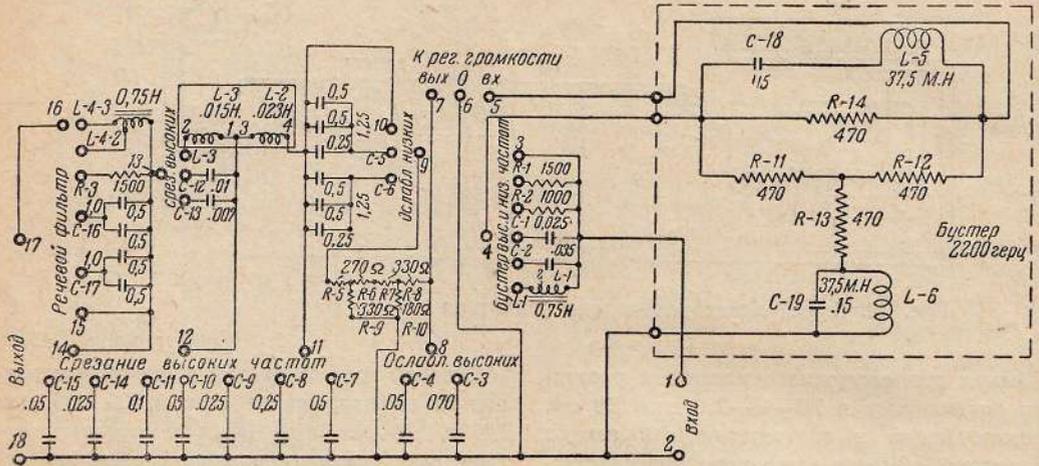


Рис. 12. Схема панели фильтров для регулирования частотной характеристики

контролировать режим работы ламп. Измерение производится с помощью прибора — миллиамперметра, установленного на шасси усилителя. Для подключения прибора к из-

прибор. Величина анодного напряжения, подаваемого на предварительный усилитель, проверяется по падению напряжения на сопротивлении R-44, включенном последова-

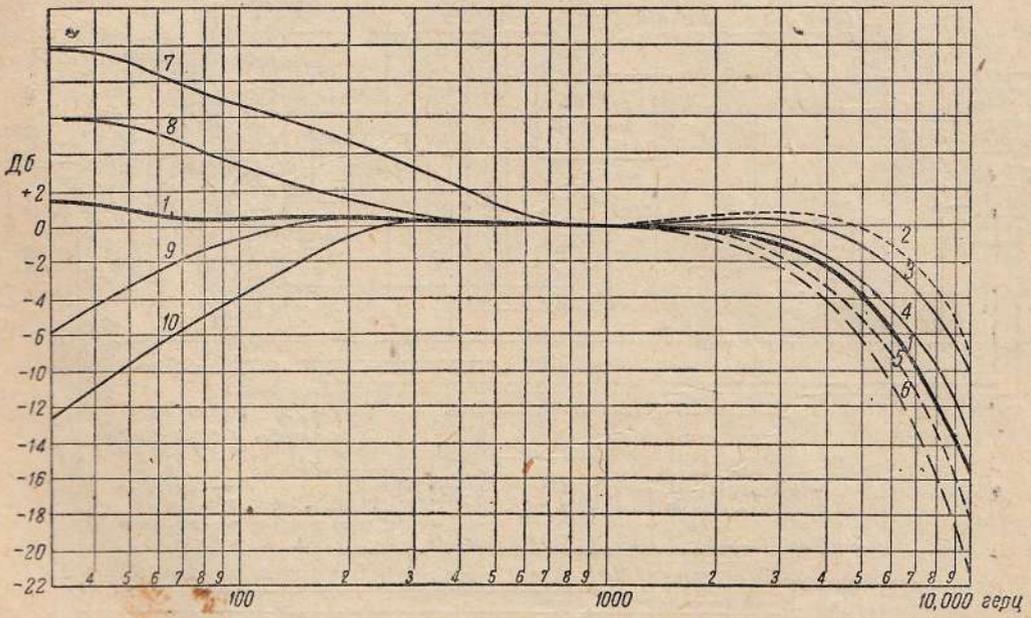


Рис. 13. Частотные характеристики комплекта PG-142. (Сняты с тестфильмом на выходе мощного усилителя, нагруженном на ваттное сопротивление при различных комбинациях фильтров.) Кривая 1 снята при выключенных фильтрах; кривые 2, 3, 4 и 7, 8 — при различных включениях бустера высоких и низких частот; кривые 5, 6 и 9, 10 — при различных включениях фильтров ослабления высоких и низких частот

меряемым цепям имеется специальный переключатель. Анодные токи ламп измеряются

только в цепь питания этого усилителя. Электроакустические качества промежуточ-

ного усилителя для установленного режима использования его достаточно высоки.

Частотная характеристика почти прямо-

Фильтры включаются между выходом предварительного усилителя и входом промежуточного.

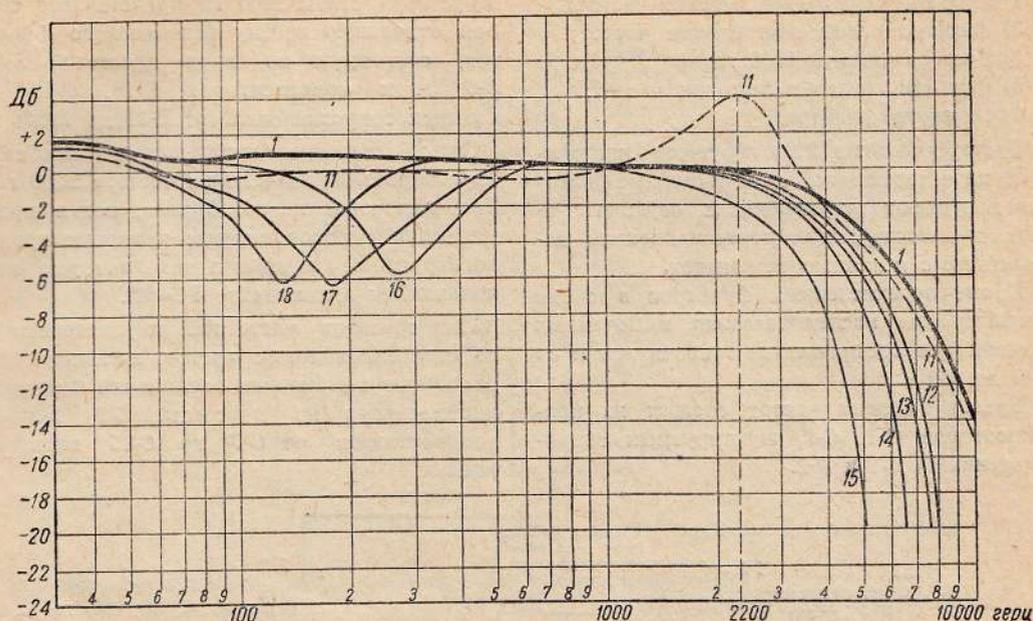


Рис. 14. Частотные характеристики комплекта PG-142. (Условия измерений—те же, что и на рис. 13.) Кривая 11 снята при включенном бустере 2200 гц; кривые 12, 13, 14 и 15—при различных включениях фильра срезания высоких частот; кривые 16, 17 и 18—при различных включениях речевого фильра

линейная—от 30 до 10 000 гц. Имеющие место в этом диапазоне отклонения не превышают ± 1 дб.

Нелинейные искажения (клирфактор), измеренные при номинальной мощности выхода в 20 вт, на частоте 1000 гц лежат в пределах 0,5—0,75%.

Уровень помех лежит на 90 дб ниже номинального уровня выходной мощности.

Габаритные размеры промежуточного усилителя следующие: ширина 48,5 см, глубина 45,7 см и высота 26,5 см; вес усилителя около 27 кг.

В таблице приводятся режимы работы ламп предварительного и промежуточного усилителей.

Фильтры для регулирования частотной характеристики комплекта

В комплекте PG-142 применена специальная система фильтров, позволяющих в широких пределах регулировать частотную характеристику усилительного тракта.

Фильтры смонтированы на отдельной панели, устанавливаемой на общей стойке с предварительными и промежуточными усилителями.

Общая принципиальная схема всей системы фильтров приведена на рис. 12.

Рассматривая схему, можно видеть, что

Таблица 1

Таблица режимов работы ламп

Усилитель	Лампы	Режимы работы			
		E_{av}	I_{amA}	E_{zv}	E_{zv}
Предварительный	1-й каскад RCA-1620 . . .	52	1,1	52	1,4
	2-й каскад RCA-1620 . . .	242	2,8	118	3,0
Промежуточный	1-й каскад RCA-1620 . . .	130	1,4	69	1,9
	2-й каскад 2-х RCA-1620 .	120	1,3	120	4,2
	3-й каскад				
	4-х RCA-1622 .	330	4×50	280	19,5

Примечания. 1. Анодные токи измеряются со стороны катода.

2. Напряжение измерено между ножками ламп и землей.

она состоит из следующих самостоятельных фильтров:

- 1) бустера¹ высоких и низких частот;
- 2) фильтра ослабления высоких частот;
- 3) фильтра ослабления низких частот;
- 4) бустера частоты 2200 гц;
- 5) фильтра срезаания высоких частот;
- 6) речевого фильтра.

Бустер частоты 2200 гц имеет постоянную характеристику, а все остальные фильтры допускают регулирование, осуществляемое соответствующим пересоединением деталей их с помощью переключек.

Кроме перечисленных фильтров в схеме имеются два последовательно включенных удлинителья, состоящих из сопротивлений от R-5 до R-10.

Бустер высоких частот состоит из конденсаторов C-1, C-2, шунтируемых сопротивлениями R-1 и R-2.

Ослабление высоких и низких частот осуществляется включением конденсаторов C-3, C-4 и C-5, C-6.

Бустер частоты 2200 гц представляет собой отдельную ячейку резонансного фильтра, состоящую из двух дросселей L-5, L-6, двух конденсаторов C-18, C-19 и четырех сопротивлений (от R-11 до R-14).

Этот бустер предназначен для подъема характеристики на 4 дб на частоте 2200 гц. Его включение целесообразно, когда применяются высокочастотные рупорные громкоговорители, подобные тем, которые использованы в комплекте PG-142.

Для срезаания частотной характеристики со стороны высоких частот используются различные комбинации соединений фильтра, составленного из дросселей L-2, L-3 и конденсаторов от C-7 до C-15 включительно.

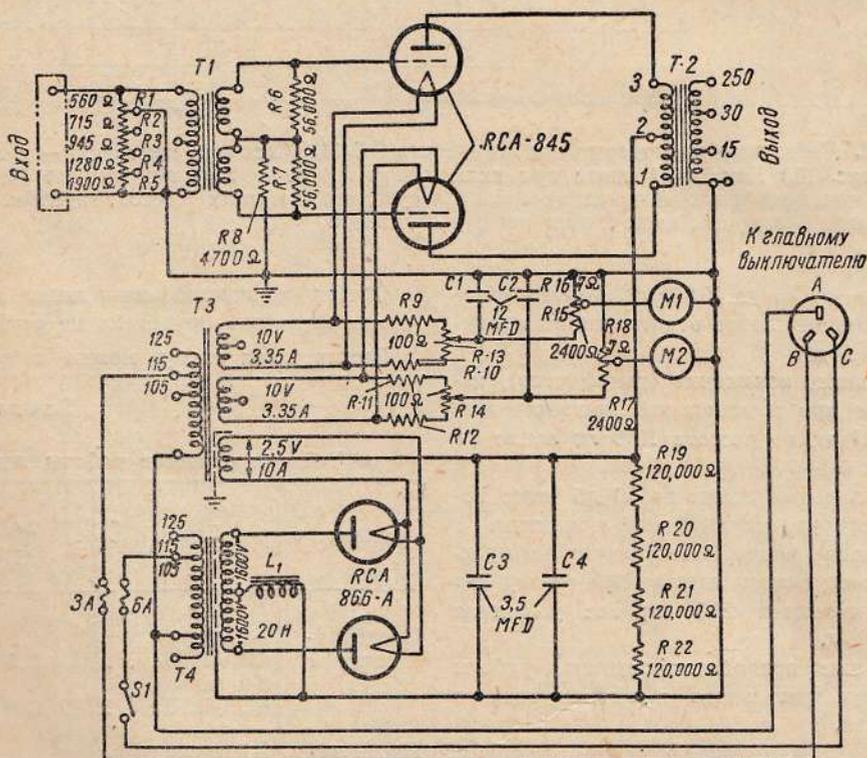


Рис. 15 Схема оконечного мощного усилителя 60 вт

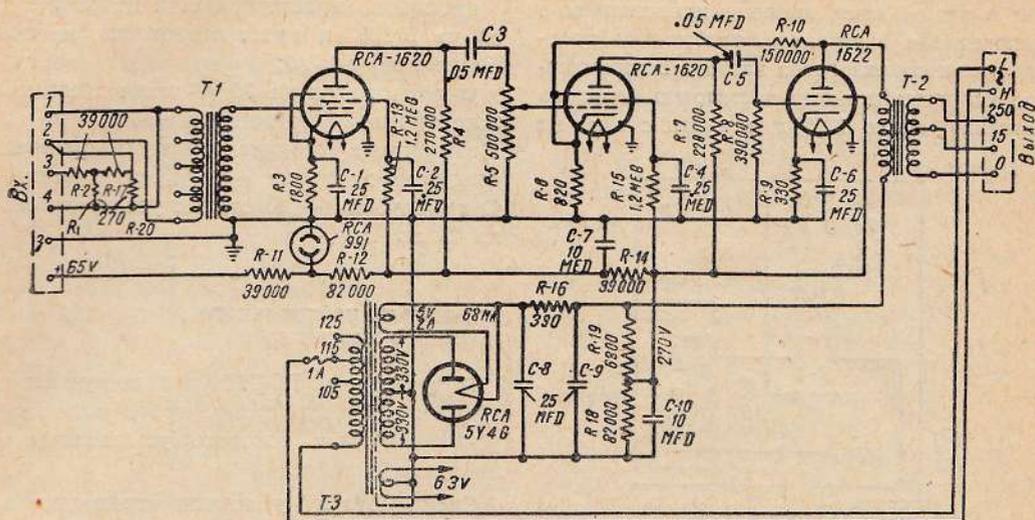
Бустер низких частот состоит из дросселя L-1, шунтируемого теми же сопротивлениями.

Речевой фильтр, позволяющий создавать провалы частотной характеристики в полосе частот от 100 до 400 гц, состоит из дросселя L-4, имеющего один отвод, сопротивления R-3 и конденсаторов C-16 и C-17. Применение этого фильтра в некоторых случаях эксплуатации может оказаться

¹ Бустером американцы называют фильтр, повышающий частотную характеристику в какой-либо полосе частот.

весьма полезным, так как позволяет улучшать разборчивость речи (артикуляцию) при звуковоспроизведении.

Усилитель смонтирован в виде отдельного блока, устанавливаемого на второй стойке комплекта вместе с панелями главной



форматор накала, а затем уже на анодный трансформатор. Такая последовательность включения, предусматривающая выдержку времени между подачей напряжения на накал и аноды ламп, вызвана применением в выпрямителе газотронов, требующих предварительного разогрева катода. Выпрямленное напряжение имеет достаточно большую величину, около 1300 в, в связи с чем на

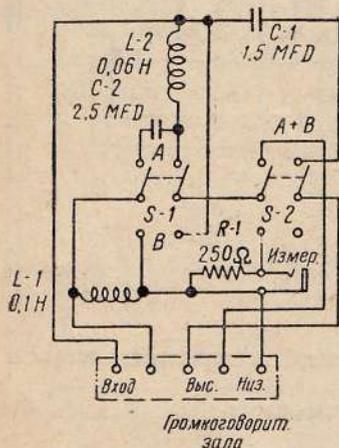


Рис. 17. Схема разделительного фильтра

панели усилителя предусмотрен блокирующий выключатель $S-1$, снимающий высокое напряжение при доступе к монтажу усилителя.

Режим работы усилительных ламп контролируется двумя миллиамперметрами, постоянно включенными в анодную цепь со стороны катодов к своим шунтам $R-16$ и $R-18$.

Нормальный режим работы ламп соответствует указанному в следующей таблице.

Таблица 2

Лампы	E_{HV}	I_{nA}	E_{av}	I_{amA}	E_{cv}
RCA-845 . . .	10	3,25	1250	67	163
RCA-866-A . .	2,5	5	1600	—	—

Примечание. Анодное напряжение измерено между ножками ламп и землей.

Электрические и электроакустические данные мощного усилителя следующие:
напряжение питания 105—130 в;

потребляемая мощность от сети напряжением 125 в 358 вт;

номинальная отдаваемая мощность при клирфакторе до 2% 60 вт;

частотная характеристика в диапазоне от 30 до 10 000 гц имеет отклонение, не превышающее ± 1 дб;

уровень помех на 75 дб ниже номинального уровня выходной мощности;

габаритные размеры усилителя примерно следующие: ширина — 48,5 см, высота — 40 см, глубина — 43 см; вес усилителя около 46 кг.

Усилитель контрольного громкоговорителя

В комплекте PG-142 для контрольного громкоговорителя предусмотрен отдельный усилитель, блок которого устанавливается на третьей стойке.

Схема этого усилителя приведена на рис. 16.

Усилитель имеет три каскада, из которых два первых работают с лампами RCA-1620 в пентодном соединении, а третий — с одной лампой RCA-1622.

Вход усилителя — трансформаторный, рассчитанный на включение к выходу промежуточного усилителя.

Для получения требуемой величины входного напряжения в цепи входа установлен постоянный делитель напряжения типа удлинителя, состоящий из сопротивлений: $R-1$, $R-2$, $R-17$, $R-20$.

Выход усилителя рассчитан на нагрузку в 15 или 250 ом.

Между первым и вторым каскадами установлен потенциометр, позволяющий регулировать громкость контрольного громкоговорителя.

В схеме усилителя применена отрицательная обратная связь, подаваемая с анода лампы третьего каскада на вход второго каскада через сопротивление $R-10$.

Усилитель питается от собственного выпрямителя, работающего с кенотроном RCA-5U4G.

В связи с тем, что контрольный усилитель применяется в других комплектах звуковоспроизводящей аппаратуры, где он одновременно служит резервом к основному усилителю, в нем предусмотрена специальная ячейка фильтра для питания фотоэлемента. Величина напряжения для фотоэлемента стабилизирована применением специальной лампы RCA-991.

Основные данные контрольного усилителя следующие:

- напряжение питания 105—130 в;
- мощность, потребляемая от сети, 56 вт;
- выходная мощность при клирфакторе не больше 3% 4,5 вт;
- частотная характеристика ± 1 дб от 100 до 6000 гц;
- уровень помех относительно номинальной выходной мощности 52 дб.

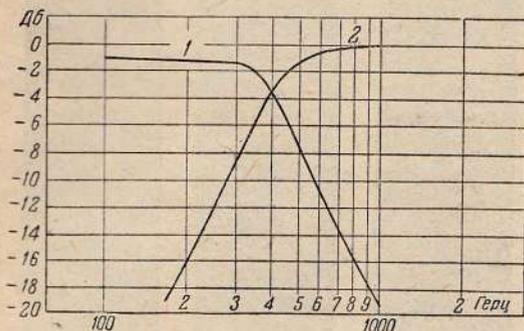


Рис. 18. Частотные характеристики разделительного фильтра

Размеры усилителя: ширина 48,5 см, высота — 17 см, глубина — 17 см; вес усилителя 11 кг.

Разделительный фильтр громкоговорителей

В комплекте PG-142 агрегат громкоговорителей состоит из двух групп, одна из которых предназначена для воспроизведения низких частот, другая — для высоких частот.

В связи с этим на выходе усилительного тракта PG-142 включается специальный разделительный фильтр, собранный в виде отдельного блока, устанавливаемого на отдельной стойке комплекта.

Принципиальная схема этого блока показана на рис. 17.

Фильтр имеет две ячейки. Первая состоит из дросселя $L-1$ и конденсатора $C-2$, вторая из дросселя $L-2$ и конденсатора $C-1$. На вход фильтра подводится напряжение звуковой частоты от выхода мощного усилителя. Параметры трех ячеек фильтра выбраны с таким расчетом, чтобы первая из них свободно пропускала частоты примерно до 400 гц и не пропускала более высоких, а вторая, наоборот, свободно пропускала бы частоты от 400 гц и выше и задерживала бы более низкие. В соответ-

ствии с этим подключаемые на выходные клеммы ячеек фильтра громкоговорители получают напряжение лишь той полосы звуковых частот, на воспроизведение которой они специально рассчитаны.

На рис. 18 представлены частотные характеристики разделительного фильтра, снятые на клеммах включения низкочастотных (кривая 1) и высокочастотных (кривая 2) громкоговорителей. Как видно из характеристик, частота раздела выбрана 400 гц.

В схеме разделительного фильтра имеются два переключателя $S-1$ и $S-2$. Первый из них предназначен для переключения на работу с одной низкочастотной группой громкоговорителей (положение B) в случае неисправности высокочастотной. С помощью второго можно включать на выход усилителя активную нагрузку $R-1$ в 250 ом, необходимую при контрольных испытаниях усилительного тракта. Измерительный прибор при испытаниях включается в штекерное гнездо, также предусмотренное в схеме.

Выпрямитель для питания ламп просвечивания

Для питания ламп просвечивания применяется отдельный выпрямитель, расположенный на третьей стойке комплекта.

Выпрямитель позволяет получать от него напряжение до 12,5 в при токе нагрузки до 10 а.

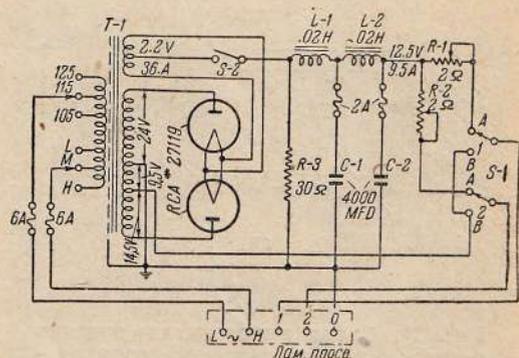


Рис. 19. Схема выпрямителя питания ламп просвечивания

Выпрямитель работает с двумя низковольтными лампами RCA-27119 (типа тунгар).

Принципиальная схема выпрямителя дана на рис. 19.

Схема представляет собой обычный двухполупериодный низковольтный выпрямитель, имеющий двухзвенный фильтр, составленный из дросселей $L-1$ и $L-2$ и конденсаторов $C-1$ и $C-2$.

На выходе выпрямителя в цепь каждой лампы просвечивания введены регулируемые сопротивления $R-1$ и $R-2$, позволяющие устанавливать нужное напряжение на лампах. Величина этого напряжения принята в комплекте PG-142, равной 8 в (вместо 10 в по номиналу ламп). Это сделано с целью увеличения срока службы ламп просвечивания.

В схеме выпрямителя предусмотрен аварийный переключатель $S-1$, позволяющий в случае аварии выпрямителя переключать питание ламп просвечивания с постоянно на переменный ток. В этом случае лампы питаются от части вторичной обмотки силового трансформатора, с которой снимается напряжение в 9,5 в. При питании ламп просвечивания от переменного тока цепь фильтра выпрямителя может разрываться с помощью выключателя $S-2$.

Первичная обмотка силового трансформатора секционирована, благодаря чему выпрямитель может питаться напряжением от 105 до 130 в.

Полная мощность, потребляемая выпрямителем от сети, равна максимально 325 вт.

Напряжение пульсаций выпрямленного тока не превышает 0,01 в, что составляет —62 дб от величины выходного напряжения выпрямителя.

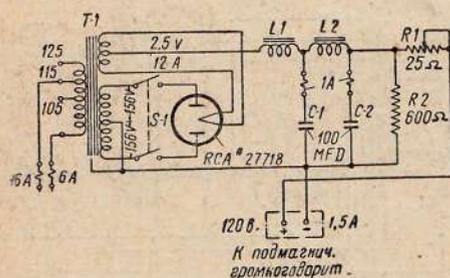


Рис. 20. Схема выпрямителя питания катушек подмагничивания громкоговорителей

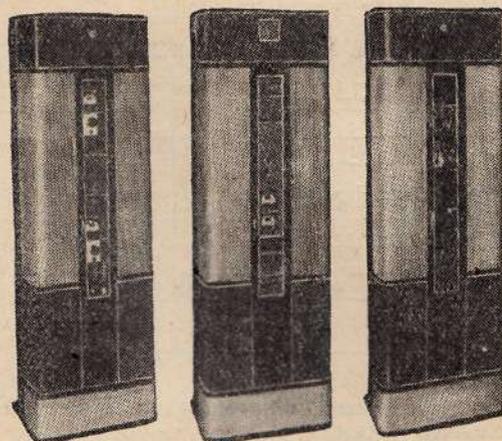
Нагрузочная характеристика выпрямителя такова, что при выключении одной из ламп просвечивания, напряжение на другой изменяется весьма незначительно.

Выпрямитель имеет следующие габаритные размеры: ширина — 48,5 см, высота—

31 см, глубина — 38 см; вес выпрямителя— 38 кг.

Выпрямитель для подмагничивания громкоговорителей

Выпрямитель для подмагничивания громкоговорителей выполнен в виде самостоятельного блока, устанавливаемого на третьей



Стойка 1 Стойка 2 Стойка 3

Рис. 21. Общий вид стоек с аппаратурой комплекта PG-142

стойке комплекта. Принципиальная схема выпрямителя показана на рис. 20.

Выпрямитель работает с одной лампой RCA-27718, дающей двухполупериодное выпрямление. В анодной цепи этой лампы предусмотрен двухполюсный выключатель $S-1$, позволяющий при первом включении новой лампы на работу предварительно накаливать ее в течение примерно 15 минут. Это способствует более продолжительному сроку службы лампы. С той же целью не рекомендуется данный выпрямитель включать без нагрузки.

Двухзвенный фильтр выпрямителя, состоящий из дросселей $L-1$, $L-2$ и конденсаторов $C-1$, $C-2$, обеспечивает необходимое сглаживание выпрямленного тока. Напряжение пульсаций на выходе этого выпрямителя не превышает 0,25 в, что составляет —54 дб от номинального напряжения.

Выпрямленное напряжение на выходных клеммах выпрямителя при нормальной нагрузке его 1,5 а имеет величину 120 в. Величина этого напряжения может регулироваться с помощью сопротивления $R-1$.

Питание выпрямителя может производиться от сети переменного тока напряже-

нием от 105 до 130 в; переключение осуществляется так же, как и во всей остальной аппаратуре.

Мощность, потребляемая выпрямителем от сети при полной нагрузке равна 325 вт.

Размеры выпрямителя: ширина — 48,5 см, высота — 27 см, глубина — 30,5 см; вес — 29 кг.

Резервирования питания подмагничивания громкоговорителей в комплекте PG-142 не предусмотрено. Рекомендуется для этой цели пользоваться источником питания дуговых ламп, устанавливая в аппаратной отдельный переключатель.

Конструктивное оформление аппаратуры на стойках

Как уже указывалось ранее, отдельные блоки аппаратуры комплекта PG-142 устанавливаются на трех стойках в соответствии с тем, как это показано на скелетной схеме рис. 1.

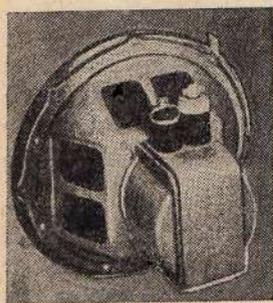


Рис. 22. Головка низкочастотного громкоговорителя

На рис. 21 показан вид трех стоек комплекта.

Каждая стойка с передней стороны закрывается общим съемным кожухом, имеющим в середине открывающуюся дверцу для доступа к ручкам управления и предохранителям аппаратуры.

Конструкция и я блоков аппаратуры, укрепляемых на стойках, выполнена так, что каждый из блоков может откидываться вперед и открывать доступ спереди ко всем деталям и монтажу его, не требуя полного съема со стойки. Конечно, перед осмотром общий кожух стойки должен быть снят.

Значительная часть общего кожуха сделана из перфорированного железа, что способствует лучшему охлаждению деталей аппаратуры.

На рис. 21 в верхней части стойки № 3 (мощного усилителя) виден общий выключатель комплекта.

Габаритные размеры каждой стойки следующие: ширина — 52 см, высота — 160 см.

Громкоговорители зала

Агрегат громкоговорителя зала комплекта PG-142 состоит из четырех низкочастотных головок и двух высокочастотных головок, показанных на рис. 22 и 23.

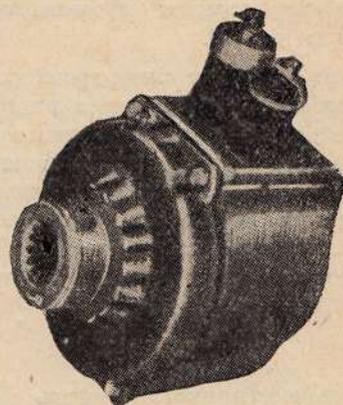


Рис. 23. Головка высокочастотного громкоговорителя

Низкочастотная головка представляет собой электродинамический диффузорный громкоговоритель, высокочастотная — принадлежит к специально рупорному типу.

Низкочастотные головки устанавливаются в большом, сдвоенном деревянном рупоре,

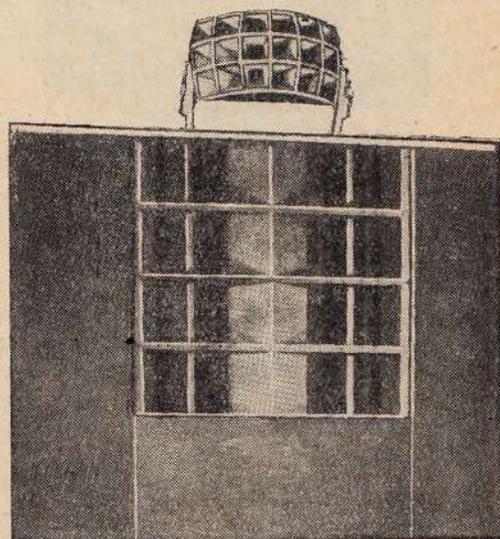


Рис. 24. Агрегат громкоговорителей зала

предназначенном для воспроизведения низких частот. Размеры рупора: ширина—3,65 м; высота — 2,67 м; глубина — 0,78 м.

Высокочастотные головки работают с секционированным рупором, обеспечивающим достаточно равномерное распределение высоких частот по зрительному залу. Высококачественный рупор устанавливается сверху низкочастотного.

Общий вид агрегата громкоговорителей показан на рис. 24.

В связи с тем, что линия громкоговорителей зала подключается через разделительный фильтр к выходу мощного усилителя, рассчитанному на высокоомную нагрузку в 250 ом, у агрегата устанавливаются два переходных понижающих трансформатора, через которые и производится питание звуковых катушек низкочастотных и высокочастотных громкоговорителей.

Контрольный громкоговоритель

Контрольный громкоговоритель показан на рис. 25.

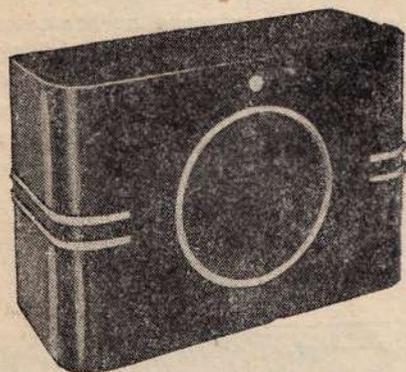


Рис. 25. Контрольный громкоговоритель

Диффузорный электродинамический громкоговоритель, имеющий постоянные магниты, заключен в специальный ящик размером 46×30×19 см. Ящик предназначен для подвески на стене киноаппаратной камеры.

Заключение

Рассмотренный выше новый комплект американской звуковоспроизводящей аппаратуры PG-142 представляет собой разра-

ботку, специально рассчитанную для звукового кино.

В комплекте применена новая серия ламп, отличающаяся большим сроком службы и малым уровнем помех.

В усилительных устройствах комплекта широко использована отрицательная обратная связь и инверсная схема. Для контроля режима работы ламп предусмотрена измерительная система. Предварительное и промежуточное усиление полностью резервированы.

Разработанная система фильтров позволяет регулировать частотную характеристику усилительного тракта в достаточно широких пределах, подбирая ее в соответствии с акустическими условиями различных зрительных зал.

Электроакустические свойства комплекта, судя по фирменным описаниям, достаточно высоки и находятся на уровне современных требований. Комплект обладает нужным запасом мощности, отдаваемой при небольших искажениях и небольшом уровне собственных помех.

Эксплуатационные свойства комплекта также улучшены по сравнению с предыдущими выпусками подобной аппаратуры. Однако по этому поводу следует отметить, что именно с точки зрения эксплуатационной надежности, удобства обслуживания и экономичности решение многих вопросов как схемных, так и конструктивных, нельзя признать вполне удовлетворительным. Не имея возможности в рамках данной статьи останавливаться на этом подробно, укажем лишь на следующее: общее количество ламп комплекта (34 шт.) чрезвычайно велико; недостаточно оправдано наличие в комплекте большого количества точных деталей (трансформаторы дросселя); мощный оконечный усилитель не находится под контролем имеющегося в киноаппаратной громкоговорителя, так как усилитель последнего включается на выход промежуточного усилителя; нельзя также признать целесообразным наличие отдельного контрольного усилителя, так например, неисправность или авария с ним во время работы может спутать киномеханика и заставить переходить на резервный тракт с совершенно исправного основного и т. п.

Планировка зрительного зала и рациональная установка киноэкрана

Инж. М. БАСОВ

НИКФИ

Рациональная планировка зрительного зала и правильная установка экрана являются основными условиями эффективности кинопоказа. Однако организации, проектирующие и эксплуатирующие кинотеатры, зачастую либо пользуются устаревшими расчетными методами и нормами, либо не совсем ясно представляют значение и смысл новых правил и норм. Такое положение приводит к тому, что кинотеатры очень часто не обладают теми качествами, которые отвечают современным требованиям.

В очень многих кинотеатрах — даже недавно построенных, приходится наблюдать значительные искажения проецируемого на экране изображения, а также неправильный выбор размеров экрана и световой мощности кинопроекторов.

1. Искажения при проекции и способы их устранения

Искажения, имеющие место при наблюдении экрана в кинотеатре, зависят от трех причин.

Первая причина заключается в том, что точка наблюдения кадра на экране, в которой расположен зритель, отличается от точки зрения кино съемочного аппарата, когда снимался тот или иной кадр фильма.

Вторая причина — в том, что наблюдение зрителем киноэкрана производится зачастую

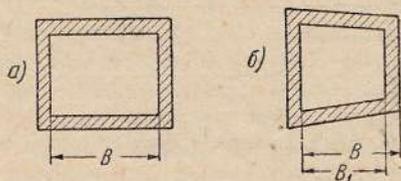


Рис. 1. а) Вид экрана при рассматривании его под углом $\alpha_{гориз.} = 0^\circ$ и $\alpha_{верт.} = 0^\circ$; б) Вид экрана при рассматривании его под углом $\alpha_{гориз.} = 45^\circ$ и $\alpha_{верт.} = 20^\circ$

под неправильными углами в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Наконец, третья причина — это проекция изображения на экран не перпендикулярно

к плоскости экрана, а под некоторым завышенным против допустимых норм углом.

Первая причина искажений может быть исключена в том случае, если зритель будет рассматривать изображение на экране

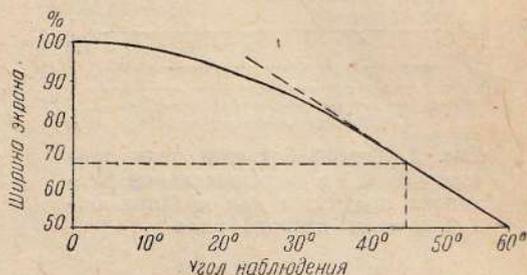


Рис. 2. Кажущееся изменение ширины киноэкрана в зависимости от угла наблюдения (в горизонтальной плоскости)

под тем же углом зрения, под которым оно было снято кино съемочной камерой. Лучшими в кинотеатре считаются соответственно те места, которые расположены на расстоянии от экрана, равном отношению фокусных расстояний съемочного (F) и проекционного (f) объективов, умноженному на проекционное расстояние L :

$$l = \frac{F \cdot L}{f}$$

Объективы кино съемочной камеры, с которыми в большинстве случаев производятся кино съемки, имеют фокусные расстояния от 35 до 50 мм; объективы же проекционные — от 100 до 120 мм. Таким образом для средних кинотеатров с проекционным расстоянием около 30 м наиболее выгодное расстояние от экрана составляет примерно от 10 до 15 м.

Второй вид искажения возникает в тех случаях, если смотреть на экран далеко сбоку или снизу вверх под большим углом зрения. Эти искажения имеют вид как бы перекоса экрана, а следовательно и изображения. На рис. 1 показано, какой вид имеет один и тот же кадр при рассматривании его под разными углами в горизонтальной плоскости, а на рис. 2 — как изменяется ширина экрана в зависимости от угла.

Наибольшие искажения, как видно из графика, получаются при рассматривании экрана под углом $> 45^\circ$. Для устранения этого вида искажений принято устанавли-

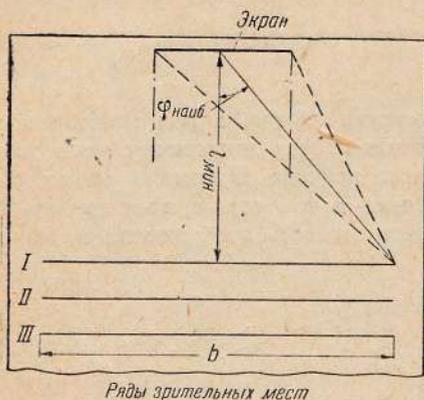


Рис. 3. Самый большой угол зрения ($\varphi_{\text{наиб.}}$) в горизонтальной плоскости получится для крайних боковых мест первого ряда

вать боковые места в зрительном зале таким образом, чтобы зрителю не приходилось поворачивать голову к экрану более чем на 45° при рассматривании центра экрана¹.

Другое правило этого рода состоит в том, что ширина зрительного зала не должна быть больше трехкратной ширины экрана.

Попытаемся обосновать, почему установлены такие правила.

Как мы уже указали, для того чтобы гарантировать от искажений сидящих на боковых местах зрителей, рекомендуется, чтобы максимальный угол зрения $\varphi_{\text{наиб.}}$ в горизонтальной плоскости был бы меньше 45° . Самый большой угол зрения имеет место, очевидно, для крайнего бокового зрителя первого ряда (рис. 3). Отсюда:

$$\text{tg } \varphi_{\text{наиб.}} = \frac{b}{2l_{\text{мин.}}},$$

где b — ширина зала, занятого зрительскими местами, а $l_{\text{мин.}}$ — расстояние от экрана до первого ряда зрителей. Полагая угол $\varphi_{\text{наиб.}}$ равным 45° ($\text{tg } 45^\circ = 1$), а расстояние $l_{\text{мин.}}$ равным $1,5 B$, где B — ширина экрана, находим, что ширина зала (b) должна быть не более трехкратной ширины экрана.

$$b = \text{tg } \varphi \cdot 2l_{\text{мин.}} = 1 \cdot 2 \cdot 1,5 B$$

¹ Недавно принятыми нормами проектирования кинотеатров установлено, что наибольший угол измеряется по отношению к краям экрана. Это дает более выгодные для зрителя условия наблюдения. (Ред.)

Возникает вопрос, почему расстояние первого ряда зрителей от экрана $l_{\text{мин}}$ не должно быть меньше, чем $1,5 B$? Это соотношение

$$\frac{l_{\text{мин.}}}{B} \geq 1,5$$

объясняется следующими обстоятельствами.

Как известно, для того чтобы воспринять какое-либо изображение целиком, необходимо, чтобы ни одна его точка не попала бы на слепое пятно глаза. Иными словами, угловой размер экрана, определяемый величиной

$$\frac{B}{2l_{\text{мин.}}} = \text{tg } \delta_1$$

не должен превышать углового размера слепого пятна (рис. 4). По данным специальных исследований¹, этот угловой размер слепого пятна (δ_1) равен приблизительно 18° . Подставляя тангенс 18° в предыдущую формулу получаем, что

$$l = \frac{B}{2 \text{tg } \delta_1} = \frac{B}{2 \text{tg } 18^\circ} = 1,54 B$$

или

$$l \approx 1,5 B$$

Для устранения искажения, которое возникает из-за большого угла подъема глаз,

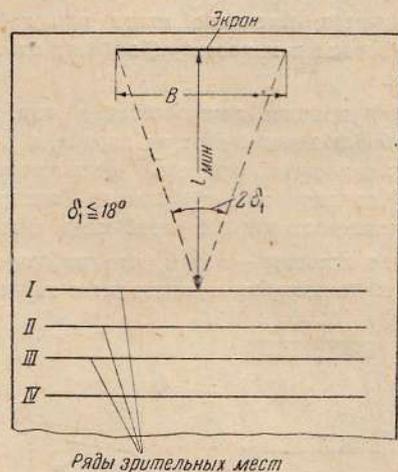


Рис. 4. Максимальный угловой размер экрана должен быть не более 36°

экран по высоте должен быть установлен таким образом, чтобы угол зрения сидящих в переднем ряду (по отношению к центру экрана) зрителей, был бы не больше 25°

¹ См. книгу проф. Кравкова С. В. «Глаз и его работа». Биомедгиз, 1936 г., М. Л.

(рис. 5). Высота глаз от уровня пола принимается от 1,062 до 1,25 м, или в среднем 1,15 м.

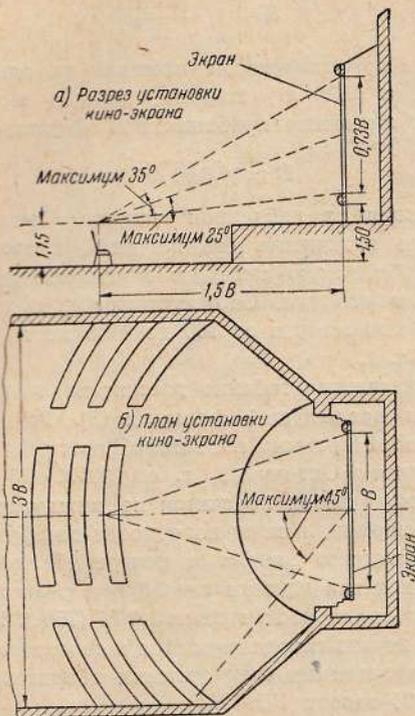


Рис. 5. План и разрез рациональной установки киноэкрана и первого ряда зрителей

И, наконец, третья причина искажений имеет место в том случае, когда угол проекции благодаря высокому расположению аппаратной камеры, становится чрезвычайно большим, достигая в некоторых кинотеатрах свыше 20° . В этом случае на экране получается так называемый «Кейстон-эффект», т. е. изображение кадра не в виде прямоугольника, а в виде трапеции. Ширина изображения у основания экрана становится больше, а сверху экрана уже.

Если в силу архитектурных особенностей здания нельзя расположить аппаратную камеру ниже, то этот дефект может быть до некоторой степени устранен следующим путем. Кадровую рамку проектора переделывают, как показано на рис. 6, или же вставляют в нее маску.

Одновременно верхний край плоскости экрана несколько отклоняют назад в положение $A-A'$ (рис. 7). Такими паллиативными мерами можно несколько устранить искажение, которое возникает из-за чрезмерно большого угла проекции в верти-

кальной плоскости. Следует также иметь в виду, что изменение наклона экрана повлечет некоторое уменьшение яркости изображения для зрителей, сидящих в партере.

2. Выбор размеров экрана

Предельным расстоянием для расположения зрителей от экрана, по соображениям физиологии зрения, принято считать 5- или 6-кратную величину ширины экрана. По акустическим же соображениям предельное расстояние от экрана и громкоговорителей должно быть не больше 40 м¹.

Отсюда следует, что в самом большом театре с максимальным расстоянием до экрана $L = 40$ м, ширина экрана должна составлять не менее 7—8 м. Если это расстояние L (т. е. длина зала) будет меньше, то соответственно меньше будет и минимально допустимая ширина экрана. Так например, для зала длиной 20 м ширина экрана должна быть, очевидно, не меньше

$$20 : 6 = 3,3 \text{ м}$$

Для зала длиной 10 м ширина экрана должна быть не меньше 2,0—1,7 м и т. д.

Размер экрана, иными словами, находится в определенной зависимости от величины зала, а следовательно и от его емкости по числу зрителей, так как на каждого зрителя при проектировании зала принимается обычно определенная расчетная площадь (от 0,7 до 0,8 м²). Размер экрана находится также в определенной зависимости и от

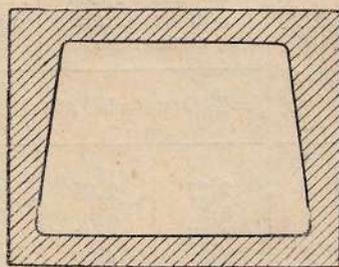


Рис. 6. Маска для кадровой рамки кинопроектора при чрезмерном угле проекции

световой мощности проекционной киноаппаратуры, которая предполагается к установке. Так как мощность эта, выраженная в люменах, ограничена, а освещенность экрана в люксах (т. е. в люменах на 1 кв. м)

¹ По принятым нормам проектирования кинотеатров максимум расстояния до экрана в новых театрах установлен 30 м.

не должна быть ниже определенной нормы, то каждому типу проектора соответствуют определенные пределы размеров экрана. Если экран больше, чем нужно, то

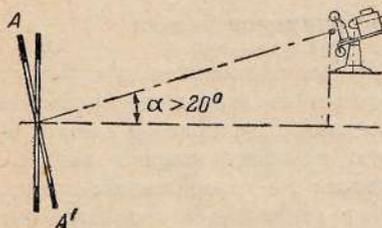


Рис. 7. Установка киноэкрана в вертикальной плоскости в случае большего угла проекции

освещенность падает ниже нормы, а если он слишком мал, то яркость изображения получается ослепляющей, и световая мощность проектора по существу недоиспользуется.

Приняв, что ширина экрана должна составлять $1/6$ длины зала ($B = 1/6L$), а наибольшая ширина зала не должна превышать 3-кратной ширины экрана ($b = 3B$), можно установить зависимость ширины экрана (в метрах) от вместимости зрительного зала, а также определить необходимый световой поток кинопроектора (в лю-

Поскольку же по принятой норме $L = 6B$, а $b = 3B$, то мы вправе записать, что

$$B = \sqrt{\frac{N \cdot q}{18}}$$

При принятой норме площади на одного зрителя ($0,75 \text{ м}^2$) ширина экрана может быть выражена приближенной формулой:

$$B \cong \sqrt{0,04N}$$

Исходя из найденной ширины экрана, можно подсчитать его площадь, а отсюда и необходимую световую мощность проектора и его тип. Соответствующий подсчет для кинотеатров от 100 до 1200 мест дан в табл. 1.

Приведенная таблица рассчитана на основании предыдущей формулы (5). Размеры кадровой рамки проектора приняты по стандарту Ост-кино-2, т. е. $21,4 \times 15,6 \text{ мм}$. Световой поток подсчитан по международным нормам, исходя из яркости диффузно-отражающего экрана в центре 100 асб и коэффициента яркости $r = 0,8$ при равномерности освещенности равной 0,75 (75%). Ширина экрана скорректирована в соответствии с выпускаемыми стандартными объективами ПО-204 завода ГОМЗ.

Проектирование зрительного зала с балконом позволит при той же вместимости

Таблица 1

Размеры экрана и необходимая световая мощность кинопроекторов в зависимости от вместимости зрительного зала кинотеатра

Количество мест в зале	Ширина экрана B в метр. при объективе		Размеры зрительного зала (в метрах)		Полезный световой поток кинопроектора (в люменах)		Тип кинопроектора и источник света
	$f=120 \text{ мм}$	$f=130 \text{ мм}$	b	L	$f=120 \text{ мм}$	$f=130 \text{ мм}$	
100	2,27	2,05	6,20	12,20	392	340	Гекорд, ТОМП-4
300	3,8	3,5	10,63	21,40	1090	935	КЗС-22
400	4,35	4,05	12,30	24,60	1560	1250	КЗС-22
600	5,4	4,99	15,20	30,40	2200	1900	КЗС-22 с ДИГ-75
800	6,2	5,72	17,40	34,70	2950	2500	КЗС-22 с ДИГ-75
1200	7,56	6,28	21,20	42,50	4300	3720	КЗС-22 с ДИГ-150

менах). Примем норму площади на одно зрительское место $q = 0,75 \text{ м}^2$, а количество мест в зале обозначим буквой N . Площадь зала S будет равна произведению нормы площади на число мест в зале

$$S = q \cdot N.$$

Однако площадь зала в свою очередь равна

$$S = L \cdot b.$$

зрительного зала уменьшить длину зала, а отсюда — и ширину экрана. В этом случае можно воспользоваться величинами ширины

* Указанная формула может быть применена для расчета ширины экрана в малых и средних кинотеатрах без балкона. При наличии балкона величину N целесообразно брать только по емкости партера и нижнего амфитеатра, если он имеется.

экрана, подсчитанными для объектива с фокусным расстоянием $F = 130$ мм.

ния, предложенное американским инженером Шлангером, заключается в том, что

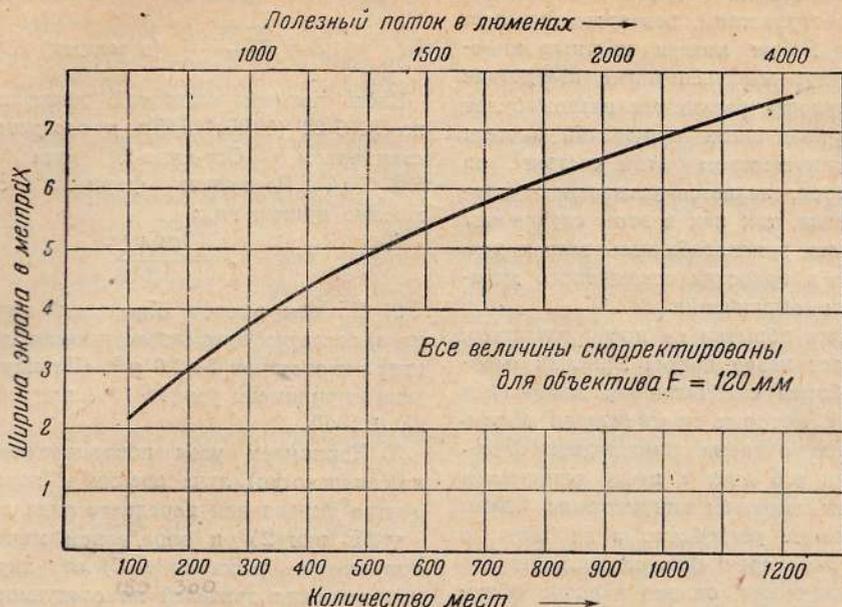


Рис. 8. График для определения ширины экрана и полезного светового потока в зависимости от количества зрительских мест

В целях наибольшего удобства для выбора размеров экрана и требуемого светового потока проектора нами построен график, изображенный на рис. 8. По оси абсцисс графика отложено количество мест в зале, а по оси ординат — ширина экрана в метрах. По верхней шкале графика можно определить необходимый полезный световой поток проектора, обеспечивающий при выбранном размере диффузно-отражающего экрана яркость в 10 асб.

В случае применения тех же размеров киноэкранов, но направленно-рассеивающих, например жемчужных с углом рассеяния 2α , равным от 60 до 90° , полезный световой поток может быть снижен.

Пользуясь графиком рис. 8, можно, в зависимости от вместимости зрительного зала, достаточно точно определить ширину экрана, а также тип кинопроектора, который обеспечит своим полезным световым потоком среднюю освещенность на экране, равную — 83 лк и соответствующую принятой международной норме яркости в центре (100 асб).

3. Рациональное обрамление экрана

В последнее время известен ряд попыток разработки новых обрамлений для экранов. Наиболее интересное устройство обрамле-

ния края экрана вместо обычной черной рамки освещаются с противоположной стороны отраженным светом от ниши, создавая как бы светлую виньетку или «рамку», сливающуюся с краями изображения на экране (рис. 9). Для освещения в этом случае ис-

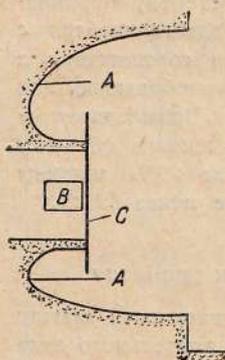


Рис. 9. Новое устройство обрамления, предложенное американским инженером Шлангером.

Вид в разрезе: *A* — поверхности, отражающие свет в проекторе; *B* — громкоговоритель; *C* — плоскость экрана

пользуется непосредственно луч самого кинопроектора.

Во время демонстрации кинофильма световой луч, проходя через края полотна экрана, отражается от ниши обратно и как бы автоматически создает непрерывно меняющееся освещенное поле у краев изображения в зависимости от плотности демонстрируемого кадра.

По мнению автора этого предложения устранение таким путем ограничивающей

экран черной обрамляющей рамы позволяет зрителю видеть изображение как бы слитое с пространством, разветвляющимся на экране. Яркие краски цветных кинофильмов будут казаться мягче вследствие того, что яркость различных цветов будет исчезать в воздушном окружении экрана. Другим преимуществом этой системы, по мнению автора, является устранение утомляемости глаза, так как в этом случае нет необходимости приспособлять глаз к резкой разнице в яркостях освещенного экрана и черного обрамления.

Такого рода попытки не новы; например, несколько лет назад фирма Эрнеман снабжала кинотеатры специальными аппаратами с фильтрами, которые подсвечивали обрамление экрана во время демонстрации фильма, подгоняя его цвет к цвету вирированной цветным виражем кинокартины. Хотя описанное выше устройство и не лишено интереса и некоторых физиологических для зрения преимуществ, однако наличие общепринятой сейчас черной рамки создает в большей степени иллюзию пластичности. Наблюдение кинокартин с черным обрамлением создает впечатление наблюдения «через окно».

Обрамление экрана черной рамкой делается таким образом, чтобы она несколько перекрывала проектируемое изображение. Для возможности проекции немых кинофильмов левую боковую сторону обрамления иногда делают передвигающейся, с целью расширить экран в соответствии с большей шириной немого изображения или в случае смены объектива. В последнее время рекомендуется, чтобы ширина обрамления экрана составляла до 20% ширины его и даже больше, но не менее 60 см.

4. Практический порядок расчетов

Установленные нами зависимости между размерами и планировкой зрительного зала дают возможность правильно выбрать (или проверить) размеры и способы установки экрана в любом существующем зрительном зале кинотеатра. Здесь следует рекомендовать следующий порядок расчетов:

1) Определяем необходимые размеры экрана (ширину и высоту) из соотношения

$$B_{\text{экр.}} = \frac{L}{6} \quad \text{или} \quad \frac{L}{5}$$

где L — проекционное расстояние. После этого скорректируем размеры экрана (исходя из фокусного расстояния), изготовля-

ющегося промышленностью, или установленного объекта по известной формуле:

$$B = \frac{20,95 \cdot L}{f} \quad (\text{в метрах})$$

Здесь размеры кадровой рамки приняты по КЗС-22 (20,95×15,25); в соответствии с стандартом Ост-кино-2 они будут 21,4×15,6. Расчетная формула соответственно примет вид:

$$B = \frac{21,4 L}{f}$$

2) Примем высоту основания экрана от пола согласно примерным нормам для лучших кинотеатров $h = 1,6 \text{ м}^*$. Ширину обрамления принимаем равной 10% ширины экрана (0,1 B).

3) Принимаем угол наклона (в вертикальной плоскости) луча зрения к нормали в центре экрана для переднего ряда зрителей $\alpha = 20^\circ$ или 25° и определяем минимально допустимое расстояние (l) от экрана до первого ряда зрителей по следующей формуле:

$$l = \frac{H}{\text{tg } 20^\circ}$$

Здесь H — высота центра экрана над уровнем глаза зрителя, сидящего в первом ряду ($h_{\text{зрит.}} = 1,15 \div 1,25 \text{ м}$). Величина эта определяется по формуле:

$$H = (1,6 + 0,465 B) - 1,15 \quad (\text{в метрах})$$

Расчитанное расстояние от экрана до переднего ряда зрителей следует проверить на основании принятого соотношения:

$$\frac{l}{B_{\text{экр.}}} \cong 1,5$$

Если рассчитанная величина расстояния переднего ряда зрителей от экрана будет велика, то надо внести изменения по высоте расположения основания экрана от пола либо уменьшить ширину обрамления экрана или несколько увеличить угол зрения в вертикальной плоскости для переднего ряда зрителей.

4) Далее определяем угол зрения (в горизонтальной плоскости) между перпендикуляром к центру экрана и лучом зрения сидящего в конце первого ряда зрителя (φ°)

$$\frac{A}{2l} = \text{tg } \varphi^\circ$$

где A — ширина зала в метрах.

* По принятым недавно нормам проектирования кинотеатров высота основания экрана от пола установлена $h = 1,9 \text{ м}$. (Ред.).

5) В соответствии с выбранной высотой установки экрана определяем требуемый угол проекции, исходя из проекционного расстояния L и разницы высот центра экрана и расположением проекционных окосек от пола.

6) Приблизительный расчет требующейся в центре экрана яркости можно произвести по формуле, установленной на основании проведенных исследований.

Яркость экрана в центре должна составлять 18-кратную величину ширины экрана или $R = 18 \cdot B_{\text{экр.}}$ (апостильб).

Практически достижимая яркость проек-

ции (средняя) вычисляется из соотношения:

$$R_{\text{сред.}} = E_{\text{сред.}} \cdot r \quad (\text{в апостильбах})$$

где E — средняя измеренная освещенность на экране в люксах, а r — коэффициент яркости экрана по нормали. Обычно он равен для диффузно-отражающего экрана от 0,75 до 0,85.

Рассмотрим указанный порядок расчетов на конкретном примере для одного из кинотеатров, например «Центральный» в Москве. Технические характеристики зри-

Таблица 2

Технические характеристики кинотеатра „Центральный“ в Москве (800 мест)

№ по пор.	Наименование характеристики	Условия кинопроекции	
		существовали в момент обследования	должны быть по нормам и расчету
1	Длина зрительного зала (A)	27,6 м	27,6 м
2	Ширина зрительного зала (B)	15,1 "	15,1 "
3	Ширина экрана без обрамления (s)	6,2 "	5,37 "
4	Высота экрана без обрамления (a)	4,55 "	3,92 "
5	Ширина проектируемого изображения на экране	5,74 "	5,37 "
6	Высота проектируемого изображения	4,83 "	3,92 "
7	Расстояние первого ряда зрителей от экрана (u)	3,45 "	7,8 "
8	Угол наклона в вертикальной плоскости луча зрения к нормали в центре экрана для переднего ряда зрителей партера (α_1)	38°	20°
9	Угол между нормалью к экрану в его центре и лучом зрения в горизонтальной плоскости для переднего ряда зрителей (α_2)	62°	44°
10	Высота основания экрана от пола	2 м	1,6 м
11	Проекционное расстояние (от проектора до экрана) (L)	28,2 "	28,2 "
12	Угол проекции	5°	5°
13	Экран	Диффузно-отражающий	Остается прежним диффузно-отражающим
14	Коэффициент яркости ($r_{\text{макс.}}$)	0,73	0,88
15	Освещенность на экране:		
	а) средняя	16,9 лк	69,5
	б) в центре	26,5 лк	—
16	Равномерность освещенности	60%	70%
17	Яркость по нормали в центре экрана	19,3 асб	59 асб
17-а	Полезный световой поток:		
	а) средний	466 лм	1460 лм
	б) максимальный	730 лм	—
18	Тип кинопроектора	ТОМП-4	КЗС-22
19	Объективы Буш и Эрнеман	$F = 100 \text{ мм } 1:2,2$ и $1:2,3$	Остаются прежними $F = 110 \text{ мм}$
20	Применяемые углы	Экстра-эффект-К + 11-7 мм	+ Экстра-эффект-К 12 мм
21	Режим горения	50а 30в пост. тока	Экстра К-10 мм
22	Ширина обрамления	0,3 м	45а 37в пост. тока 0,54 м

тельного зала этого кинотеатра видны из рис. 10 и первой колонки табл. 2*.

Для того чтобы определить, какие должны быть надлежащие условия кинопоказа в этом театре, которые соответствовали бы рассмотренным нами нормам и условиям (см. колонку 3 табл. 2), необходимо вы-

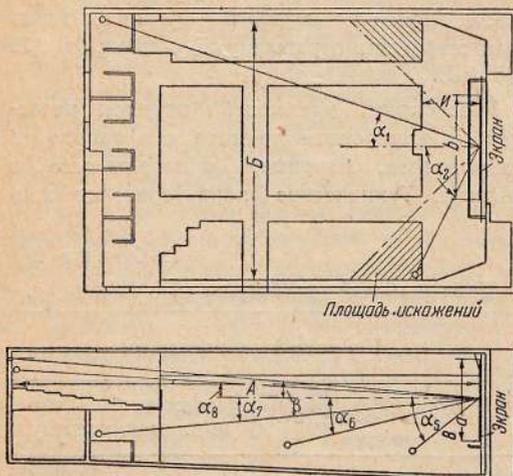


Рис. 10. План и разрез кинотеатра «Центральный» в Москве. Кругами обозначено местоположение зрителей в зале. Угловые характеристики в горизонтальной и вертикальной плоскостях:

$$\begin{array}{ll} \alpha_1 = 19^\circ; & \alpha_5 = 38^\circ; \\ \alpha_2 = 62^\circ; & \alpha_6 = 14^\circ; \\ \alpha_3 = 16^\circ; & \alpha_7 = 6^\circ; \\ \alpha_4 = 21^\circ; & \alpha_8 = 3^\circ \end{array}$$

полнить расчет в том порядке, как он указан выше.

Определяем ширину экрана в данном случае из соотношения**:

$$B_{\text{экр.}} \frac{L}{5} = \frac{28,2}{5} = 5,06 \text{ м}$$

Размеры же ширины экрана корректируем, исходя из фокусного расстояния объектива и величины кадровой рамки КЗС-22 по формуле:

$$B_{\text{экр.}} = \frac{20,95 \cdot L}{f} = 5,37,$$

откуда высота экрана

$$h_{\text{экр.}} = 0,73 \cdot 5,37 = 3,92 \text{ м}$$

* См. отчет НИКФИ 1939 г. Инж. Басов М. М. и инж. Кузнецов Г. А., «Светотехническое обследование первоэкранных кинотеатров Мосгоркино и рационализаторские мероприятия по улучшению качества кинопроекции».

** Правильнее определять ширину экрана из соотношения

$$B_{\text{экр.}} = \frac{L}{6}$$

Принимая высоту основания экрана от уровня пола равной 1,6 м, определяем высоту центра экрана от уровня расположения глаза зрителя:

$$H = \left(1,6 + 0,1 \cdot 5,37 + \frac{3,92}{2}\right) - 1,25 = 2,85 \text{ м}$$

Минимально допустимое расстояние (l) первого ряда зрителей от экрана вычисляем по формуле:

$$l = \frac{H}{\text{tg } 20^\circ} = \frac{2,85}{0,364} = 7,8$$

где

$$0,364 = \text{tg } 20^\circ$$

Проверяем рассчитанное расстояние по соотношению:

$$\frac{l}{B_{\text{экр.}}} \approx \frac{7,8}{5,37} \approx 1,5$$

Далее находим угол зрения (φ) в горизонтальной плоскости переднего ряда зрителей, сидящих с края

$$\frac{A}{2l} = \frac{15,1}{2 \cdot 7,8} = \text{tg } \varphi$$

откуда получаем, что $\varphi = 44^\circ$, а не 62° , как это имеет место в настоящее время.

Теперь определяем необходимую величину яркости в центре экрана по формуле:

$$R = 18 \cdot B_{\text{экр.}} = 18 \cdot 5,37 = 96,6 \text{ асб}$$

по международным нормам требуется 100 асб.

Имеющуюся величину яркости в центре экрана определяем, исходя из измеренной величины освещенности на экране и коэффициента яркости экрана $r_{\text{макс.}}$. Измеренные величины освещенности в данном кинотеатре чрезвычайно низки и составляют: $E_{\text{макс.}} = 26,5 \text{ лк}$ и $E_{\text{средн.}} = 16,9 \text{ лк}$.

Измеренный коэффициент яркости установленного диффузно-отражающего экрана $r = 0,73$, откуда имеющаяся яркость проекции в центре экрана при работающем обтюраторе без фильма составляет $R = 0,73 \cdot 26,5 = 19,3 \text{ асб}$, т. е. на 77,3 асб ниже требуемой.

Для того чтобы обеспечить в данном кинотеатре возможно большую величину яркости проекции, следует существующие дуговые лампы и проекторы заменить проекторами КЗС-22. Полезный световой поток проектора КЗС-22 при надлежащей фокусировке светооптической системы и в указанном в табл. 2 режиме питания составляет 1460 лм, откуда освещенность нашего экрана будет:

$$E = \frac{1460}{21} = 69,5 \text{ лк}$$

Заменяв диффузно-отражающий экран новым или возобновив его светоотражающие свойства надлежащей окраской, можно довести коэффициент яркости экрана до величины $r = 0,88$. Тогда яркость проекции в центре экрана, которая может быть обеспечена, будет:

$$R = 0,88 \cdot 69,5 = 61 \text{ асб}$$

Требуемую яркость проекции в 96,6 асб в нашем случае можно достичь лишь уста-

новкой более мощной дуговой лампы, например лампы интенсивного горения, на 75 а, так называемой ДИГ-75. К сожалению, этот тип лампы до настоящего времени еще не освоен нашей киномеханической промышленностью несмотря на то, что с данным типом лампы возможно обеспечить в кинотеатрах на 800 и более мест международную норму яркости проекции в 100 асб.

Характерные неисправности грейферных механизмов в проекторе

Б. М. ДРУЖИНИН

Грейферный механизм, имеющий самое широкое распространение в кино съемочной аппаратуре и нередко применяющийся в кинопроекторных аппаратах передвижного и школьно-домашнего типов, может работать как по принципу протягивания, так и по принципу проталкивания фильма через фильмовый канал. Эта особенность грейферного механизма позволяет транспортировать фильм в обратном направлении, что особенно важно при проведении лекций, сопровождающих демонстрируемые фильмы, и пр. Помимо этого преимущества грейферный механизм имеет

кадр фильма на строго одинаковую величину.

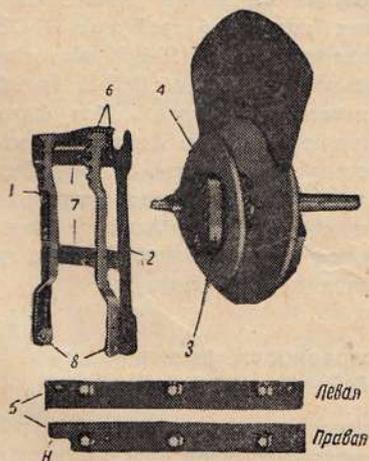


Рис. 1. Грейферный механизм немого проектора ГОЗ для нормальной пленки

следующие достоинства: небольшой вес, сравнительную простоту конструкции, бесшумность в работе, передвигает каждый

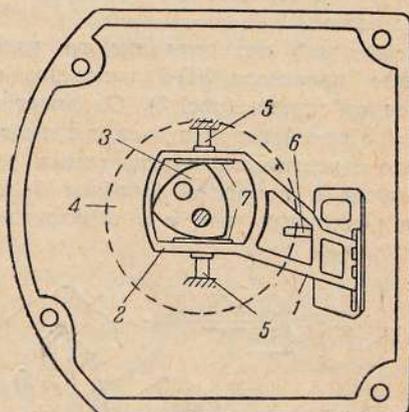


Рис. 2. Грейферный механизм звукового узкоплечного проектора 16-3П

К недостаткам грейфера следует отнести его недостаточную прочность и быстрое изнашивание его зубьев (последние участвуют в передвижении каждого кадра, в то время как, например, зуб скачкового барабана на каждое зацепление с фильмом имеет 3 или 5 холостых ходов).

Рассмотрим устройство применяемых у нас грейферных механизмов немого кинопередвижки ГОЗ и узкоплечных проекторов: звукового 16-3П и немого УП-2, и их неисправности.

Две первые системы имеют аналогичное устройство (рис. 1 и 2) и различны только в деталях. Они содержат следующие основные части:

грейфер, состоящий в собранном виде из грейферной пребенки 1, имеющей 5 пар зубьев у ГОЗ и 3 зуба у 16-ЗП, и грейферной рамки 2;

«волчок» (кулачковый механизм), сообщающий движение грейферу и состоящий из эксцентричного кулачка Вольфа 3, передвигающего грейфер в вертикальном направлении, и кривой шайбы 4 (ГОЗ) или кривого диска 4 (16-ЗП), двигающих грейфер в горизонтальном направлении;

направляющие (планки 5 (ГОЗ) или направляющие скалки (16-ЗП), по которым грейфер движется вниз или вверх;

пальцы 6 грейфера, между которыми вращается кривая шайба или диск, осуществляющие совместно передвижения грейфера вперед и назад;

угольники 7 рамки, между которыми вращается эксцентричный кулачок Вольфа, обеспечивающие большую рабочую поверхность и тем самым уменьшающие изнашивание частей.

Грейферный механизм немного узкоплечного проектора УП-2 несколько отличается от других (рис. 3). Он имеет грейфер 1 с одной парой зубьев, движения которого в вертикальном направлении осуществляются с помощью барабана 2, имеющего фасонный паз, а в горизонтальном

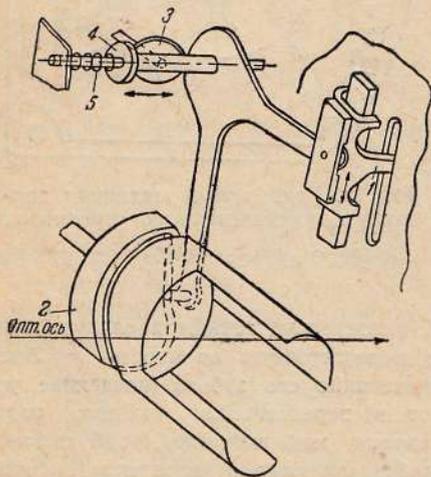


Рис. 3. Грейферный механизм немного узкоплечного проектора УП-2

направлении — при помощи шайб 3 и 4. При этом вперед грейферная вилка подается спиральной пружиной 5, а назад — шайбой 3.

Вполне исправная грейферная система работает с незначительным шумом, обла-

дает легким ходом, не имеет люфтов между трущимися частями, точно передвигает фильм на высоту одного кадра, свободно входит в перфорацию и выходит из нее и т. д.

Неисправности грейферной системы могут вызывать: появление на фильме различного рода повреждений, ухудшение качества проекции, возникновение ненормального шума при работе, заедание частей, тяжелый ход и т. п.

Неисправности, вызывающие ухудшение качества проекции

Появление вертикальной качки изображения может быть вызвано, например, износом рабочих поверхностей грейферной рамки и кулачка Вольфа (ГОЗ, 16-ЗП) или фасонного паза гладкого барабана и пальца (УП-2).

То же самое возникает и при износе шарнирного крепления 8 (рис. 1) грейфера ГОЗ или износе направляющих скалок 5 (рис. 2) и соприкасающихся с ними частей грейфера 16-ЗП.

Боковая качка изображения может возникнуть при износе направляющих планок 5 грейфера ГОЗ (рис. 1) или направляющих скалок 5 грейфера 16-ЗП (рис. 2), вследствие чего грейфер будет иметь люфт в горизонтальном направлении. Изношенные части тогда необходимо заменить.

В случае выпадения одного из направляющих пальцев 6 грейфера (ГОЗ), при сильном износе их (16-ЗП) или ослаблении спиральной пружинки (УП-2) грейфер может начать проскакивать без фильма или передвигать фильм в фильмовом канале не на полный шаг кадра. Это объясняется тем, что зубья грейфера будут входить в перфорацию не полностью, а только частично, самыми концами. Способы устранения этих причин очевидны.

Неисправности, вызывающие ненормальный шум и заедание

Ненормальный шум с вибрацией и сотрясениями грейферного механизма может возникнуть при износе шестеренки, сидящей на оси волчка, и шестерни, сцепляющейся с ней. Износившиеся шестерни в этом случае необходимо сменить.

Металлический шум возникает при сильном износе частей и отсутствии или недостаточной смазке их. Недостаточная смазка,

как правило, влечет за собой заедание трущихся частей и, в конечном счете, останков грейферного механизма. Наиболее чувствительными к заеданию местами являются направляющие планки (ГОЗ) и на-

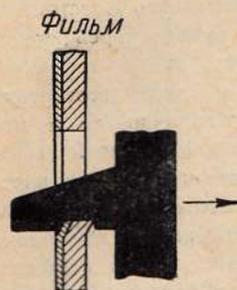


Рис. 4. Образование на фильме нижней надсечки в момент выхода изношенного грейфера из перфорации

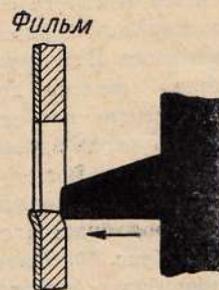


Рис. 5. Образование на фильме нижней надсечки в момент входа грейфера в перфорацию

правляющие скалки (16-ЗП), а также рабочие части эксцентричного кулачка Вольфа и грейферной рамки. Необходимо, чтобы эти части всегда были хорошо смазаны. В проекторе ГОЗ наблюдались нередкие случаи заедания грейферного механизма вследствие отгибания нижнего конца *H* (рис. 1) правой направляющей планки. Это случалось при завинчивании несоответствующего (слишком длинного) винта крепления головки. Заедание может возникнуть также при перекосе и погнутости направляющих планок грейфера, что устраняется путем правильной установки их и осторожным выправлением.

Неисправности, вызывающие повреждение фильма

Наиболее частым видом повреждения фильма, происходящим вследствие неисправностей грейферной системы, является образование на перфорации нижней надсечки, направленной к верхней части кадров.

Причиной образования нижней надсечки может быть прежде всего износ зубьев грейфера, вследствие которого зубья приобретают когтеобразную форму. В моменты, когда они выходят из перфорации и прячутся в головку, перфорация надсекается (рис. 4). В проекторах ГОЗ и 16-ЗП при этом будет наблюдаться некоторое выпячивание нижних краев перфорации, на-

правленное в сторону основы фильма, так как в обоих аппаратах грейфер расположен со стороны основы. Проектор УП-2 вызовет в аналогичном случае выпячивание перфорации в обратную сторону, ибо грейфер здесь расположен со стороны эмульсии фильма.

Причиной образования каждой надсечки может быть также значительный износ угольников грейферной рамки и рабочих поверхностей эксцентричного кулачка Вольфа. Из-за этого грейфер не сможет подниматься вверх до нужного предела и в моменты входа в перфорацию будет упираться (своими зубьями в нижние края последней и вызывать надсечку (рис. 5). Некоторое выпячивание нижних краев перфорации будет направлено в проекторах ГОЗ и 16-ЗП уже в сторону эмульсии фильма. Следует заметить, что в проекторе 16-ЗП этот вид повреждения встречается чрезвычайно редко и лишь при очень сильном износе эксцентричного кулачка и рамки, так как шаг грейфера (7,75 мм) значительно больше шага перфорации, равного 7,62 мм. Проектор УП-2 дает такой же вид повреждения при износе фасонного паза и пальца, ходящего в нем, но с выпячиванием краев перфорации в сторону основы.

У проекторов ГОЗ и УП-2 нижняя надсечка может вызываться и перекосом гребенки грейфера, вследствие чего транспортирование фильма производится только за одну из сторон. От этого работающая сторона фильма перегружается, и на перфорации возникает односторонняя нижняя надсечка (рис. 6). Для устранения этого дефекта грейферный механизм следует разобрать и перекосить гребенку в обратную сторону.

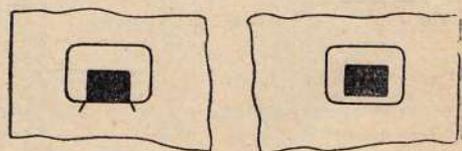


Рис. 6. Образование на фильме нижней односторонней надсечки вследствие перекоса грейфера

Необходимо заметить, что односторонняя нижняя надсечка может возникнуть также и при неправильном расположении одного ряда перфорации — несколько выше или, наоборот, ниже относительно другого ряда (так называемое «шахматное смещение

перфорации» (рис. 7). В этом случае предотвратит появление надсечки, возникающей в момент продвижения фильма в ка-

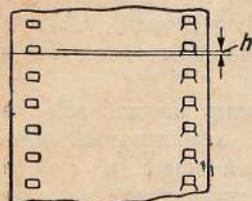


Рис. 7. h — «шахматное» смещение рядов перфорации, вызывающее образование нижней односторонней надсечки

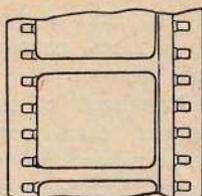


Рис. 8. Боковая двусторонняя надсечка с двумя направлениями («кадровая»)

нале, невозможно, ибо такой фильм — брак.

Плохо обработанные зубья грейфера (заусенцы и пр.) вызывают в моменты входа и выхода их из перфорации образование нижнего надкола. Чтобы устранить этот надкол, необходимо тщательно зашлифовать зубья надфилем и мелкой наждачной бумагой с маслом или сменить гребенку.

Необходимо также регулярно следить за величиной износа всех зубьев грейфера, причем следует помнить, что обычно зубья не имеют одинаковой степени износа. Это объясняется тем, что зубья участвуют в транспортировании фильма обычно не все, а лишь одна верхняя или нижняя пара. Так например, если шаг перфорации фильма больше шага зубьев грейфера (новый фильм), то фильм будет транспортироваться верхней парой зубьев. При фильме с

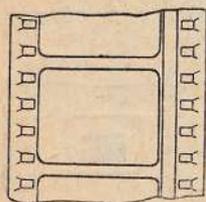


Рис. 9. Боковая двусторонняя надсечка с двумя направлениями («крайняя»)

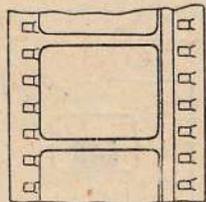


Рис. 10. Боковая двусторонняя надсечка с одним направлением

шагом перфорации меньше шага зубьев (старый, усохший фильм) транспортирование будет вестись нижней парой зубьев. Одновременное участие в транспортировании фильма всех зубьев грейфера может произойти лишь в случае совпадения вел-

чин шага перфорации и шага зубьев. Наличие многочисленных зубьев необходимо лишь для надежного транспортирования фильмов с порванной перфорацией.

Боковая надсечка на фильме может получиться в случае неправильного расстояния между двумя рядами зубьев грейферной гребенки. Если, например, зубья грейфера будут сведены друг к другу вследствие погнутости или других причин, то в моменты входа зубьев в перфорацию и выхода из нее может возникать боковая внутренняя («кадровая») надсечка, направление которой будет в сторону кадров изображения (рис. 8). Выпячивание краев перфорации будет направлено в сторону, противоположную месторасположению грейфера. Для устранения надсечки требуется соответственно развести зубья гребенки друг

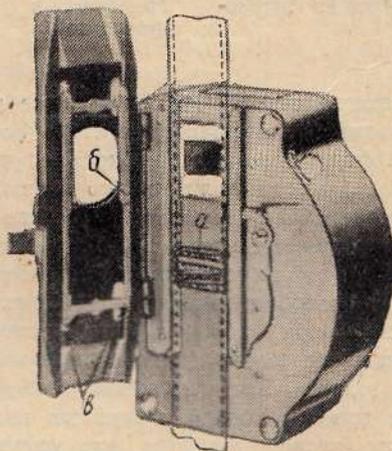


Рис. 11. а — образование на фильме «гармошки». Повреждение (смятение) фильма, имеющее «гармошкой», получается в случае сильного давления прижимной рамки б в нижней части в.

от друга в противоположных направлениях.

При слишком разведенных зубьях надсечка будет также боковая, с выпячиванием краев перфорации с противоположной от грейфера стороны фильма, но уже наружная («крайняя»), направленная к краям фильма (рис. 9). Устраняется этот дефект путем сведения зубьев грейфера друг к другу или заменой гребенки.

При сдвиге грейфера или перекосе обоих рядов зубьев в одну сторону на фильме может образоваться двухсторонняя боковая надсечка с одним направлением, т. е. с одной стороны кадров, а с другой — к

краю фильма (рис. 10). Требуется выяснить причину, правильно установить грейфер или сменить его.

Очень характерным видом повреждения фильма для всех грейферных механизмов является образование на фильме так называемой «гармошки» (рис. 11), которая на других скачковых механизмах получиться не может. Гармошка возникает в случае чрезмерного прижатия ползков в нижней части фильмового канала. Грейфер толкает фильм вниз, а он, зажатый в канале, пройти не может и сминается в виде гармошки.

В случае удлиненных зубов грейфера или неправильно вклепанных или изношенных пальцев (ГОЗ), вследствие неправиль-

ной посадки (перекоса) кривой шайбы (ГОЗ) или кривого диска (16-ЗП), при износе шайб 2 и 3 (УП-2), при перекосе направляющих планок (ГОЗ) или направляющих скалок (16-ЗП) перфорация фильма может повреждаться, так как зубья грейфера при этом не будут полностью прятаться в головку и при вертикальных движениях станут повреждать перфорационные дорожки фильма. Необходимо точно установить причину и устранить ее. В аппаратах ГОЗ, например, большинство этих причин, вызывающих неполный выход зубьев из перфорации, может быть ликвидировано, если под направляющие планки грейфера подложить тонкие пластинки.

Книжная Хроника

НОВЫЕ КНИГИ ПО КИНОТЕХНИКЕ

Госкиноиздат подготовляет к печати следующие книги:

Л. Кулешов. **Основы кинорежиссуры.** Работа профессора Всесоюзного киноинститута заслуженного деятеля искусств Л. Кулешова, выходящая под названием «Основы кинорежиссуры». Книга имеет следующие разделы: вступление, работа над сценарием, работа с художником, оператором, работа с композитором и звукооформителем, кадр и монтаж, работа над образом, съемки, монтаж, озвучание и синхронизация.

Эта работа выходит как учебник по кинорежиссуре для киновузов и самообразования.

Утвержден как учебник Комитетом по делам высшей школы.

А. Птушко, Н. Ренков. **Комбинированные и трюковые киносъемки.** Книга освещает опыт применения комбинированных и трюковых киносъемок в советской кинематографии.

Авторы подробно описывают методы перспективного совмещения, рирпроекции, дорисовки и другие приемы комбинированной и трюковой съемки. Книга иллюстрирована

кадрами из советских кинофильмов, схемами и чертежами. Эта книга рассчитана на работников кинематографии, но может быть рекомендована и читателям, интересующимся техникой комбинированных трюковых съемок.

Н. Валюс. **Основы стереоскопической кинематографии.** Эта книга представляет собой первую в СССР работу в данной области, подробно рассматривающую теорию стереопроекции и съемки киноизображения, также технику стереокинематографии (включая и стереовоспроизведение звука). Автор приводит ряд своих работ, проведенных им в области стереокинематографии, а также оригинальную классификацию способов получения стереоизображений. Книга является весьма ценной для широких кругов киноинженеров и техников, учащихся вузов и школ, а также для всякого интересующегося кинематографией.

Книги поступят в продажу в магазин Госкиноиздата, Москва, Столешников пер., 16 или в магазины Когиза. Можно также выписать наложенным платежом через Книгу-почтой: Москва, Ветошный пер., 5, Книга-почтой Госкиноиздата.

Способ определения наименования выводов обмоток статора трехфазного мотора

Если выводы от обмотки статора трехфазного асинхронного мотора подключены к зажимам на щитке мотора и известны

когда у мотора отсутствует щиток с зажимами и от статора выведены 6 необозначенных проводников. В этом случае необходимо сначала определить наименование выводов, а затем можно безошибочно соединить их звездой или треугольником.

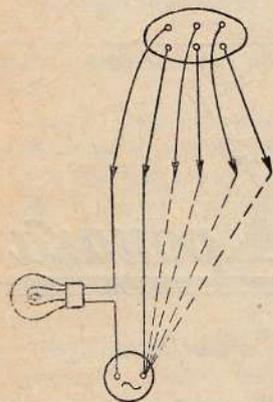


Рис. 1. Нахождение выводов от каждой фазовой обмотки с помощью лампочки

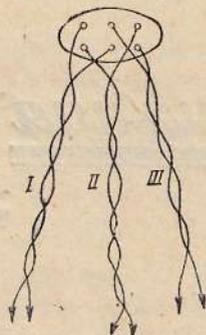


Рис. 2. Найденные выводы от каждой фазовой обмотки сложены попарно (I, II, III)

Ниже указывается простейший способ, с помощью которого можно определить наименование выводов.

1. Сначала нужно найти выводы от каждой фазовой обмотки; их нетрудно найти с помощью контрольной лампы, включаемой по схеме, приведенной на рис. 1. Один конец от лампочки присоединяют к любому выводу обмоток, а другой — к сети. Проводничком, присоединенным к другому проводу сети, прикасаются поочередно к каждому из остальных пяти выводов обмоток до тех пор, пока не загорится лампочка. Загорание лампочки будет свидетельствовать о наличии замкнутой электрической цепи. Те выводы, при присоединении которых к сети зажглась лампочка, и есть выводы от одной из фазовых обмоток. Таким способом находят выводы и остальных двух фазовых обмоток. Выводы от каждой

конец и начало каждой обмотки, соединение этих обмоток звездой или треугольником производится с помощью перемычек и у

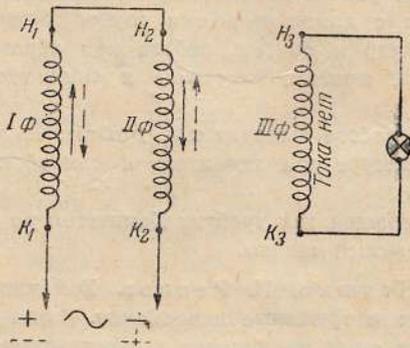
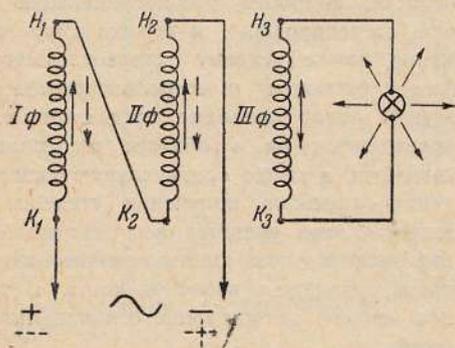


Рис. 3 и 4. Определение наименования выводов (начала и конца обмоток) с помощью лампочки: H_1, H_2, H_3 — начало обмоток; K_1, K_2, K_3 — конец обмоток. Стрелками показано направление токов во время одного и другого полупериодов

квалифицированного киномеханика не вызывает никаких затруднений. Другое дело,

обмотки следует скрутить вместе во избежание путаницы при дальнейшем опреде-

лении их наименования. На каждую скрученную пару проводов можно нацепить бумажный ярлычок с обозначением номера фазы, который присваивается каждой паре выводов произвольно (рис. 2).

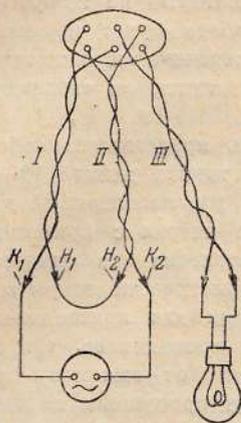


Рис. 5. Лампочка не горит — обмотки I и II фазы соединены одноименными выводами (H_1 и H_2)

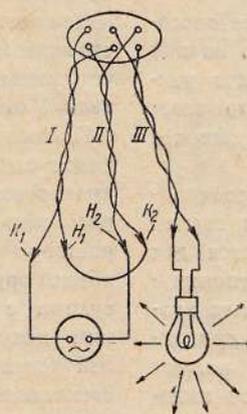


Рис. 6. Лампочка зажглась — обмотки I и II фазы соединены разноименными выводами (H_1 и K_2)

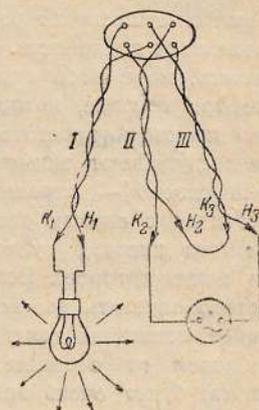


Рис. 7. Обмотки II и III фазы соединены разноименными выводами (H_2 и K_3) — лампочка горит

2. Для определения наименования выводов (начала и конца обмоток) используют статор в качестве трансформатора. Допустим, что наименование выводов обмоток статора мотора нам известно. Любые две обмотки статора мотора соединим последовательно и подключим их к сети в качестве первичной обмотки трансформатора, а третью обмотку статора используем в качестве вторичной обмотки трансформатора и присоединим к ней лампочку.

Если соединить между собой разноименные выводы двух обмоток статора мотора, используемых в качестве двух секций первичной обмотки трансформатора, то лампочка, включенная во вторичную обмотку трансформатора (третью обмотку статора), загорится (рис. 3). Получается это вследствие того, что суммарный магнитный поток двух секций первичной обмотки, пересекая своими силовыми линиями витки вторичной обмотки, индуктирует в ней переменный ток.

Если две секции первичной обмотки соединить между собой одноименными выводами, то лампочка не загорится (рис. 4). Это объясняется тем, что при таком соединении в любой момент направление тока с одной секции первичной обмотки противоположно направлению тока в другой

секции обмотки, отчего их магнитные потоки, взаимно уничтожаясь, не производят трансформации тока. На этом принципе и основан способ определения наименования выводов.

Соединим последовательно любые две обмотки статора мотора (2 фазы) (рис. 5) и свободные концы подключим к сети переменного тока напряжением 120 — 140 в. Концы третьей обмотки статора соединим с лампочкой, калиброванной на 120 в. Если лампочка не горит, первичные обмотки соединены одноименными выводами. Эти выводы назовем произвольно началами или концами и обозначим их бумажными ярлычками. На рисунке соединенные выводы названы началами, а выводы, подключенные к сети, концами.

Если при подключении первичных обмоток к сети лампочка загорится (слабым накалом), то соединим разноименные выводы обмоток (рис. 6). Тогда соединенные выводы назовем соответственно один — началом, а другой — концом.

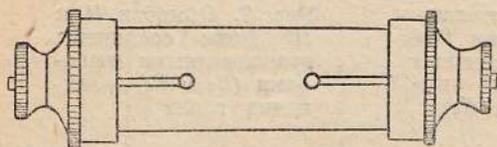
Обозначив выводы двух первых обмоток, таким же образом определяем наименование выводов третьей обмотки. Для этого одну из обмоток с обозначенными выводами соединяем с лампочкой, а остальные две соединив последовательно, подключаем к сети (рис. 7).

Определение полярности

При работе с постоянным током многие киномеханики сталкиваются с необходимостью определения полярности.

В практике существуют различные способы определения полярности. Многие из них описывались, но в этой статье будут указаны те три способа, которые мало известны, но по своей простоте и надежности работы заслуживают внимания.

Первый способ — определение полярности в стакане с слабым раствором серной кислоты (эта кислота употребляется для зарядки аккумуляторов). Если в упомянутый раствор опустить два испытуемых проводника от источника тока, то на проводнике, идущем от отрицательного полюса (от минуса) будет очень энергичное выде-



ление пузырьков газа (водорода), а на другом проводнике увидим слабое отделение пузырьков газа (кислорода); он и будет соответствовать «плюсу».

Второй способ — определение полярности в стеклянном сосуде с слабым раствором поваренной (столовой) соли.

На одном из двух погруженных проводников, опущенных в этот раствор, начнет сходить полуда, следовательно по нему идет «плюс»; на другом проводнике, где полуда сохраняется, присоединен к «минусу» источника тока, т. е. к отрицательному полюсу.

При всех этих испытаниях безусловно необходимо соблюдать некоторую осторожность, чтобы не произвести короткого замыкания от случайного непосредственного соприкосновения в растворе обоих проводников.

Удачным способом предотвращения короткого замыкания — включать в цепь испытуемых проводников последовательно электрическую лампочку, рассчитанную на полное напряжение сети.

Как правило, необходимо запомнить, что постоянный электрический ток, проходя через разбавленные кислоты или растворы солей, разлагает их на составные части; металлы и водород выделяются на минусе, а кислород выделяется на плюсе.

Для определения полярности каждый может изготовить постоянный самодельный простой прибор, который по компактности, надежности в работе будет незаменимым спутником киномеханика и кинотехника-установщика; называется он «полюсоуказатель Ульмана».

Полюсоуказатель представляет собой отрезок стеклянной трубки длиной 10—15 см, диаметром 15—20 мм, заполненный раствором сернокислого натрия с примесью 1% раствора фенолфталеина в спирте. Оба конца трубки герметически закрыты капсулами с зажимами для присоединения к ним испытуемых проводников. От капсул (следовательно от зажимов) внутрь стеклянной трубки пропущены концы толстого проводника 4 — 6 мм² с таким расчетом, что они не сходятся между собой примерно на 5—6 см.

У автора настоящей статьи были затруднения с подысканием подходящих капсул и найден описанный ниже простой выход.

На два проводника сечением 4 мм² с одного конца каждого из них, с торца, впаяно по телефонному гнезду (можно применить радиоклеммы), затем один проводничок вставлен с пробкой в стеклянной трубке в центре и конец залит сургучом. После вливания раствора (заказанного в аптеке) то же проделано с другим концом трубочки, причем внутри ее, между проводниками, оставлено расстояние в 5 см.

Присоединив оба полюса испытуемого источника тока к клеммам прибора, увидим, что с одного конца жидкость быстро начнет окрашиваться в розовый цвет, что будет указывать на присоединение к этому концу минуса. Плюсовой конец останется без изменений.

При легком переворачивании трубочки прозрачность раствора вновь восстанавливается, и прибор опять готов к работе.

Постепенно от работы в жидкости будет образовываться осадок, который существенной роли не играет, так как раствор служит месяцами. Безусловно, с целью сохранения раствору как можно дольше работоспособности, при появлении легкой розовой окраски (у минуса) прибор следует выключать, так как нет надобности доводить раствор во время испытания у минуса до сильного скрашивания.

Инж. К. Кокаровцев

СПОСОБ ПРОТИРКИ КОНДЕНСОРА В ПРОЕКТОРЕ КЗС-22

В звуковом кинопроекторе КЗС-22 наблюдается пропускание масла подшипником обтюраторной оси. Лопасты обтюратора разбрасывают при этом вытекающее масло на конденсорную линзу, которую поэтому приходится через несколько сеансов протирать (иначе теряется много света).

Однако прежде чем протереть, приходится проделать большую работу, а именно: отодвинуть весь фонарь с дуговой лампой (вследствие чего дуговая лампа сбивается с оптической оси проектора), снять конус и вместе с фонарем двигать укрепленное вытяжное приспособление. Протерев линзу, необходимо все эти процессы повторить в обратном порядке и снова установить дуговую лампу по главной оптической оси.

Это представляет большое неудобство, так как заставляет тратить лишнее время и способствует преждевременной порче аппарата.

Я предлагаю киномеханикам сделать в корпусе конуса проектора отверстие (с правой стороны) с закрывающейся дверцей размером 15—20 см. Через проделанное отверстие можно свободно чистить конденсорную линзу, конус от пыли и производить, при смене углей, точную центрацию света дуговой лампы, получая световое пятно (яблочко) на ручной заслонке при остановленном проекторе и заряженном фильме.

А. Соколов

Москва

СПОСОБ ПАРАФИНИРОВАНИЯ ЗАМШЕВЫХ НАКЛАДОК

Чтобы уменьшить образование нагара во время демонстрации малоизношенных фильмов, на полочки фильмового канала обычно натягивается замша. Пока замша новая и чистая, образование нагара уменьшается. По мере же истирания и загрязнения замши трудимся о нее фильмом она делается неровной и шершавой. Образование нагара вследствие этого снова усиливается, кроме того зачастую сбивается фокус.

Для устранения этого недостатка я применил следующий способ: сняв рамку, я подогреваю ее немного, натираю парафином, снова подогреваю, натираю и т. д. до тех пор, пока замша хорошо не пропитается парафином. Дав рамке остынуть, я шлифую замшу мелкой наждачной бумагой для дерева. Для этого я кладу бумагу на стекло и, натягивая ее одной рукой, другой тру замшу о наждачную бумагу до тех пор, пока поверхность замши не будет совершенно ровной. Затем я протираю рамку и замшу чистой тряпочкой. После этого я

беру рамку и притираю ее к предварительно начисто вытертому стеклу. Притирку я произвожу по движению кинофильма до блеска. Обработанная таким образом рамка с замшей устраняет сбивание фокуса и образование нагара, а служба замши удлинняется.

После конца сеанса рекомендуется протирать замшу тряпочкой и снова притереть ее к стеклу.

Во время демонстрации кинофильма обтюратор сильно нагревается, пружинки автоматической заслонки отпускаются и неплотно закрываются. Это может привести к пожару. Во избежание несчастного случая мною применяются к заслонкам простые, неспиральные пружины, которые одним концом крепятся к одной половине заслонки, другим концом — к обтюратору.

Красноармеец А. Иванов

г. Ленинакан,
Армянская ССР

КАК ИЗБЕЖАТЬ ВЛИЯНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ВИБРАЦИИ

В целях устранения влияния механической вибрации проектора на качество звуковоспроизведения в кинопередвижке УК-25 я амортизировал гнезда фотоэлемента и гнезда фотокаскадного шланга, применив резиновые втулки и прокладки (шайбочки). Кроме того заменил провода, идущие от

гнезд фотоэлемента к гнездам фотокаскадного шланга, мягким многожильным проводом. Это дало хорошие результаты в работе.

Н. Ефимов

Хабаровский край,
Ивановка на Амуре

Рационализаторские предложения

ОБ АВТОМАТИЧЕСКОМ ЗАПОРЕ ДЛЯ ЗАПАСНЫХ ВЫХОДОВ ИЗ ЗРИТЕЛЬНОГО ЗАЛА

Прочитав статью об автоматическом запоре запасных выходов Н. Косматова и И. Лебедева, помещенную в журнале «Кинемеханик» № 1—2 за 1940 г., я вполне согласен с замечанием редакции, что предложенная конструкция является громоздкой и требует смазки против заедания. Авторы этой конструкции пошли по неверному пути — по пути усложнения простых

но проще, так как в простоте той или иной конструкции — залог надежности ее в эксплуатации и удешевлении себестоимости.

Кроме того конструкция, предлагаемая гг. Косматовым и Лебедевым может стать причиной больших неприятностей для зрителей. В случае пожара у двери, закрытой этим запором, скопится большое количество людей и даже после того, как

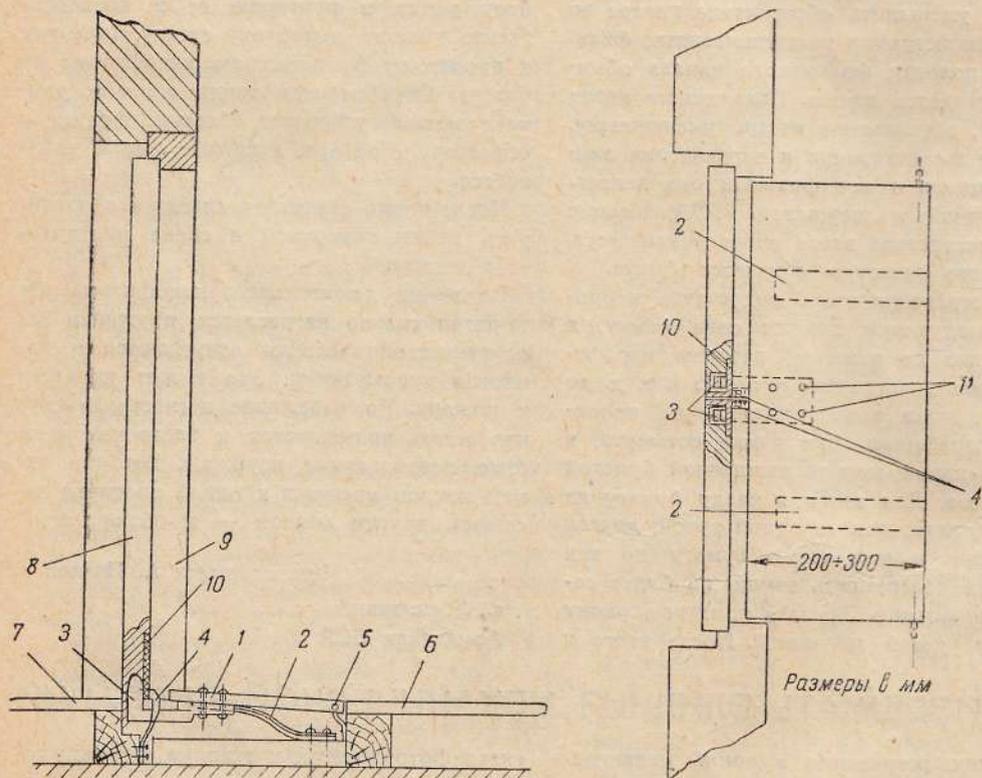


Рис. 1 и 2. 1—доска трамплина (педаль); 2—пружина трамплина; 3—зуб дверной задержки; 4—защелка; 5—шарниры; 6—пол зрительного зала; 7—пол коридора; 8—дверь; 9—лудка; 10—металлические накладки; 11—болты

вещей. Я считаю, что сложные технические задачи следует всегда решать возмож-

дверь откроется, может образоваться давка. В результате получится картина, кото-

рую описывает Зоценко в своем рассказе «Кинодрама». Ручки запора (деталь 7, рис. 1, стр. 49 журнала № 1—2) при открытых дверях будут упираться в бока крайним гражданам, будут рвать не только платье, но и тело.

Учитывая эти недостатки предложенного гг. Косматовым и Лебедевым запора, я пошел по пути упрощения конструкции.

На рис. 1 показан вертикальный разрез предлагаемой конструкции по линии между двумя створками двери.

Запор состоит из трамплина 1, поддрессированного двумя либо одной плоскими пружинами 2 рессорного типа.

Как видно из рис. 2, трамплин этот состоит из одной или двух досок шириной максимум 300 мм и по длине занимает весь дверной проем. К трамплину привернута четырьмя болтами 11 дверная задержка, оканчивающаяся двумя зубьями 3 (отдельными для каждой створки двери). Доска трамплина качается на шарнирах 5. Максимальный подъем конца доски трамплина, когда дверь заперта, равен 1 см.

Пружины трамплина 2 рассчитаны таким образом, что при нажатии на доску трам-

плина весом среднего человека (60—70 кг) доска трамплина опускается и защелки 3 освобождают дверь.

Для того чтобы трамплин все время не пружинил, его детали рассчитаны так, что при утопении доски и защелок последние упираются в лагу (деревянный брусок под полом) и в этом положении трамплин фиксируется защелками 4. Защелки 4 — это кованная стальная плоская пружинка, имеющая сверху головку — крючок (зуб) для задержки защелок 3, следовательно, и трамплина 1 в утопленном положении. Головка защелки 4 выступает над уровнем пола на 8—10 мм. Таким образом, когда надо дверь закрыть, ее притягивают к себе (из зала) либо толкают от себя (снаружи). Дверь своей металлической накладкой 10 нажмет на защелки 4 и отпустит защелки 3. Тогда трамплин чуть приподнимется своим левым краем и дверь надежно закроется.

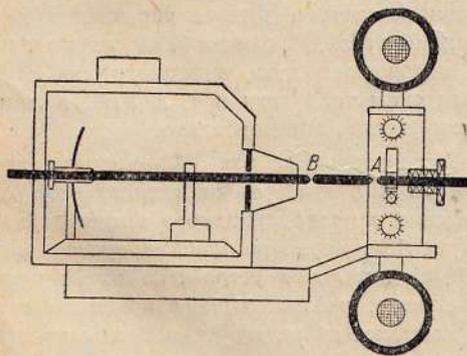
Наличие запора в верхней части двери не обязательно, ибо если дверь не покороблена, она будет плотно прилегать по всей фаске.

С. Михалевский

Киев

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЦЕНТРИРОВАНИЯ ОПТИКО-ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Чтобы быстро проверить центровку оптико-осветительной системы проектора, я предлагаю применить диск с отверстием в центре, который помещается в конденсор-



ную оправу вместо конденсора, а при отсутствии последнего диск устанавливается в конусе фонаря дуговой лампы.

В тубус объектива вставляется цилиндр, просверленный по оси, в кадровом окне также помещают пластинку с отверстием посредине. Затем через все отверстия пропускают два стержня друг против друга. Один стержень вставляется через зеркало, угледержатели и диск в конусе фонаря, а второй — через цилиндр в тубусе объектива и отверстие в пластинке кадрового окна до соприкосновения их заостренных концов в точке А (см. рис.). При необходимости фонарь передвигают до полного совпадения острий стержней. Большую точность установки дает соединение стержней в точке В. Это простое устройство дает возможность определять, правильно ли центрированы по отношению друг к другу крater дуговой лампы, зеркало, кадровое окно и объектив, а следовательно — создавать и лучшие условия работы.

Инж. А. Аш

Киев

ДУГОВАЯ ЛАМПА ВЫСОКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ДЛЯ 16-мм КИНОПРОЕКТОРОВ

Современные конструкции узкоплечной киноаппаратуры давно вывели этот вид кинопроекции из узкого применения в качестве передвижки на путь стационарных учебных и даже коммерческих установок.

Увеличение размеров экрана, требуемое для таких установок, вызвало необходимость конструирования специальной дуговой лампы высокой интенсивности, дающей необходимую яркость и окраску света, сравнимую с коммерческими кинотеатрами.

Американская фирма «Стронг» разработала для узкоплечных стационаров дуговую лампу высокой интенсивности (см. рис.), дающую полезный световой по-

в зоне фильмового канала пленка выпучивалась даже в тех случаях, когда применялось специальное охлаждение.

Время горения углей без их перезарядки было установлено в новой лампе в 1 час. Для удовлетворения этого требования 60-минутной работы при силе тока в 30 а фирма «Националь Карбон и К^о» разработала специальные угли под маркой «Пирлекс». Положительный уголь длиной 203 мм имеет диаметр 6 мм и отрицательный уголь длиной 150 мм имеет диаметр 5,5 мм. Оба угля омедненные.

Источник света (кратер) 30-амперной интенсивной дуги требует четырехкратного увеличения, чтобы полностью перекрыть кадровое окно проектора. Для этого применен рефлектор диаметром 260 мм с геометрическим фокусом 101,5 мм; рефлектор установлен на расстоянии 406 мм от кадрового окна. Светосила системы составляет 1,6. Объектив применяется обычной для 16-мм установок светосилы 1:1,6.

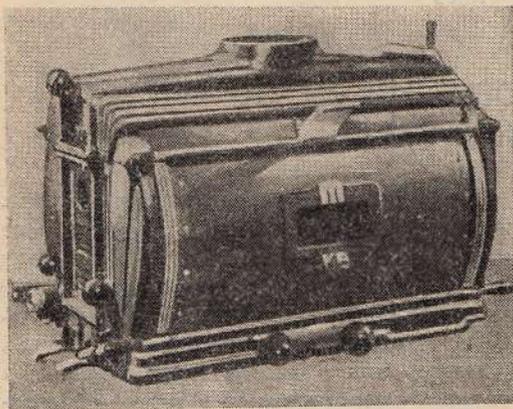
Лампа построена по обычной схеме театральных ламп, но значительно уменьшенных размеров. Лампа имеет рычаги для фокусировки и передвижения зеркала в вертикальном и горизонтальном направлениях, автоматическое и ручное управления движением углей, экранчик для наблюдения за положением дуги, амперметр для контроля силы тока дуги и т. д. Угли в лампе расположены горизонтально.

Постоянный ток для 30-амперной дуги при 28 в получается от специального однофазного полнопериодного выпрямителя с двумя 15-амперными лампами тунгар.

Выпрямительное устройство имеет также вольтметр, указывающий напряжение сети, автоматический перегрузочный выключатель и реле, выключающее ток при открытии дверцы лампы.

Потребляемая всем устройством мощность не превышает 15 а.

Размеры всей лампы 585 × 330 × 330 мм; вес около 22 кг.



Общий вид дуговой лампы «Стронг» для 16-мм киноустановок

ток около 1000 лм при работающем обтюраторе, что приблизительно в 3 — 4 раза больше, чем получаемый от существующих установок с 750-ваттными лампами накаливания.

Путем экспериментов было найдено, что 30-амперная дуга высокой интенсивности дает максимально возможный световой поток, который может быть проецирован безопасно для 16-мм фильма. Применение дуг большей мощности оказалось нерациональным, так как из-за большой температуры

Техническая Консультация

Вопросы и ответы

Вопросы киномеханика ЦВЕТКОВА В.
г. Бердичев, Житомирской обл., УССР

1. Как определить, соединены ли обмотки трехфазного мотора „треугольником“ или „звездой“ и на какое напряжение должен включаться мотор в зависимости от схемы соединения его обмоток при наличии сети переменного тока 120 в и 220 в?

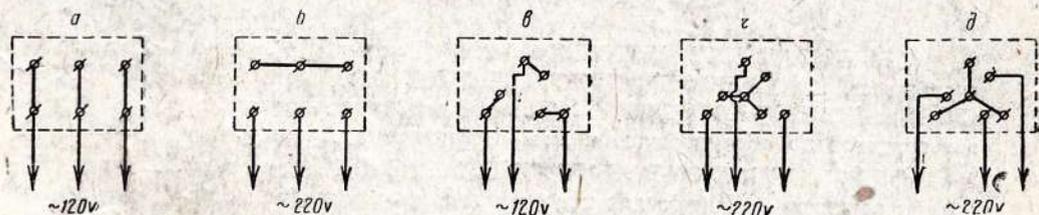
Укажите на приведенных ниже схемах соединения, где будет соединение „звездой“ и где „треугольником“ и какое должно быть подведено напряжение к мотору в каждом случае?

О т в е т ы:

1. При соединении обмоток трехфазного мотора «треугольником» следует соединить начало первой обмотки с концом второй, начало второй с концом третьей и начало третьей с концом первой. Питание от се-

обмотки мотора соединены «звездой», если же на щитке мотора имеются соединения только между каждыми двумя клеммами, то следовательно обмотки соединены «треугольником».

2. Разберем теперь приведенные вами схемы соединения на щитке мотора.



ти (120 в) в этом случае подводится к местам соединений обмоток.

При соединении обмоток трехфазного мотора «звездой» следует соединить вместе три начала или три конца обмоток мотора, а к трем свободным концам обмоток подвести питающую сеть (220 в).

Таким образом, если на щитке мотора имеются три соединенных вместе клеммы, то вы можете безошибочно сказать, что

а) соединение обмоток мотора «треугольником»;

б) соединение обмоток мотора «звездой»;

в) соединение обмоток мотора «треугольником»;

г, д) соединение обмоток мотора «звездой», но с той лишь разницей, что если в одном случае соединены в одну точку три начала, то в другом — три конца.

ОТКРЫТ ПРИЕМ

В УЧЕБНЫЕ ЗАВЕДЕНИЯ КОМИТЕТА ПО ДЕЛАМ КИНЕМАТОГРАФИИ при СНК СССР

ЛЕНИНГРАДСКИЙ ИНСТИТУТ КИНОИНЖЕНЕРОВ—ЛИКИ (Ленинград, 180, ул. Правды, 13) — на факультеты: **механический** (готовит инженеров-механиков — специалистов по расчету, конструированию, производству и ремонту киноаппаратуры); **химико-фото-технологический** (готовит инженеров-химиков — фототехнологов по производству и обработке киноплёнки и фотоматериалов для кинематографии); **электротехнический** (готовит инженеров-электриков по производству и конструированию электроакустической аппаратуры, записи звука, по оборудованию и эксплуатации киноустановок. Срок обучения 5 лет.

При Ленинградском институте киноинженеров имеется **заочное отделение по электротехническому, химическому и механическому факультетам**. Срок обучения 6 лет. Правила приема общие для всех заочных вузов.

КИЕВСКИЙ ИНСТИТУТ КИНОИНЖЕНЕРОВ (Киев, Крещатик, 36) — на **электротехнический факультет** (готовит инженеров-электриков по оборудованию и эксплуатации киноустановок). Срок обучения 5 лет.

В заявлении обязательно указывать факультет, на котором поступающий желает заниматься. Прием в институты производится на основании «Правил приема в 1940 году в высшие учебные заведения Союза ССР».

ЛЕНИНГРАДСКИЙ КИНОТЕХНИКУМ (Ленинград, Стрельна, Ленинградское шоссе, 24), **КИЕВСКИЙ КИНОТЕХНИКУМ** (Киев, Крещатик, 36), **РОСТОВСКИЙ-на-ДОНУ КИНОТЕХНИКУМ** (Ростов-Дон, Магнитогорский пер., 59-б) готовят техников по оборудованию и эксплуатации киноустановок.

ОДЕССКИЙ КИНОМЕХАНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ (Одесса, ул. Иванова, 25) готовит техников-механиков для киномеханической промышленности.

КАЗАНСКИЙ ТЕХНИКУМ КИНОПЛЕНКИ (Казань, 35, Слобода Восстания) готовит техников по производству и обработке киноплёнки.

Срок обучения во всех техникумах 4 года. Прием в кинотехникумы производится на основании общих правил приема в техникумы Союза ССР. При поступлении в Казанский техникум производятся дополнительные испытания по химии.

Стипендией и общежитием студенты институтов и техникумов обеспечиваются на основании существующих правил. **Общежитие на время приемных испытаний предоставляется только лицам, приехавшим по вызову.**

Прием заявлений производится до 1 августа 1940 г. Приемные испытания с 1 по 20 августа 1940 г. Начало занятий 1 сентября. Заявления с приложением документов направлять по указанным адресам.