



# Киномеханик

7

ГОСКИНОИЗДАТ 1940



# КИНОМЕХАНИК

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

Июль 1940 7 (40)

Год издания 4-й

## В номере:

	<i>Стр.</i>
Награждение отличившихся работников кинематографии . . .	1
Киносети — новую усилительную аппаратуру . . . . .	2
Н. СКВОРЦОВ. Стационарирование киноработы на селе . . .	4
Ю. КАЛИСТРАТОВ. Многозальные кинотеатры . . . . .	6
На выставке детского технического творчества . . . . .	8
Г. БИХОДЖИН. Новосибирские курсы . . . . .	9

## ОТЛИЧНИКИ КИНОФРОНТА

В. РЫЛЬЩИКОВ. Лучшие киномеханики Кавминводского курорта . . . . .	10
М. КОЧЕТКОВ. Старейший киноработник . . . . .	11

## КИНОТЕХНИКА

П. БОЛТЯНСКАЯ, В. МУРОМЦЕВ. Новое усилительное устройство УСУ-8 . . . . .	12
Л. САЖИН, В. КОМАР. Селеновые выпрямители в кино . . .	31
М. БАСОВ. Монтаж и уход за киноэкраном . . . . .	36

## РАЦИОНАЛИЗАТОРСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Э. КРАСОВСКИЙ. Самодельный контрольно-ремонтный стол для фильмокопий . . . . .	40
И. ЭРЕНБУРГ. Ключ для открывания фильмокоробок . . .	43

## ОБМЕН ОПЫТОМ

ТРЮКОЛКИН. Способ установки проектора Гекорд (К-25) без зажигания фонаря . . . . .	44
С. ГРОМОВ. Как устранить дребезжания динамика . . . .	44
<b>ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ . . . . .</b>	<b>45</b>
<b>СЛОВАРЬ КИНОМЕХАНИКА . . . . .</b>	<b>46</b>

## НОВОСТИ ЗАГРАНИЧНОЙ ТЕХНИКИ

К. Г. Вопросы пожарной безопасности в кинотеатрах США . . . 3-я стр. обл.	
---	--

Адрес редакции:  
Москва, Центр, Ветошный, 5.  
Телефон К 2-23-41



# К И Н О М Е Х А Н И К

## Награждение отличившихся работников кинематографии

Президиум Верховного Совета СССР наградил орденами и медалями СССР за особые заслуги в деле развития советской кинематографии группу работников кинематографии.

**ОРДЕНОМ ЛЕНИНА** награждены 2 человека — артисты Боголюбов Н. И. и Крючков Н. А.

**ОРДЕНОМ ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ** награждены 13 человек, среди них **КОНСТАНТИНОВ** Василий Дмитриевич — изобретатель и конструктор съемочных кинокамер.

**ОРДЕНОМ «ЗНАК ПОЧЕТА»** награждены 43 человека, среди них: **БАЛАХОВСКИЙ** Александр Михайлович — конструктор новых узкоплёночных киноаппаратов и мощного стационарного кинопроектора; **ВЫСОЦКИЙ** Михаил Зиновьевич — руководитель научно-исследовательской лаборатории звукозаписи киностудии Союздетфильм; **ГРЕБЕНЮК** Николай Николаевич — конструктор немых узкоплёночных киноаппаратов и мощного стационарного кинопроектора; **КАМЫНИН** Петр Иванович — начальник Энергоотдела Московской ордена Ленина студии Мосфильм; **КОНОПЛЕВ** Борис Николаевич — начальник звукотехнического отдела киностудии Союздетфильм; **МЕЛИК-СТЕПАНЯН** Арам Матвеевич — конструктор звукозаписывающих и кинокопировальных аппаратов.

**МЕДАЛЬЮ «За трудовое отличие»** награждены 10 человек, среди них: **ЗВОРСКИЙ** Константин Константинович — директор кинотеатра «Магнит» гор. Магнитогорска.



## Киносети — новую усилительную аппаратуру

Партия большевиков поставила перед советской кинематографией почетную задачу поднятия техники кинопоказа до уровня передовых технических стран Европы и Америки.

Это требует наряду с улучшением проекционной аппаратуры полного перевооружения киносети современной усилительной звуковоспроизводящей аппаратурой.

Существующие в киносети основные типы усилительной аппаратуры (УСУ-3, УСУ-9, УСУ-5) не в состоянии обеспечить высококачественного звучания современных фильмов с расширенным динамическим диапазоном и обладают рядом существенных недостатков как электроакустического, так и эксплуатационного характера.

Прежде всего необходимо отметить недостаточную выходную мощность этих усилителей (УСУ-3, УСУ-9), что в сочетании с диффузорными динамиками, которыми оборудованы кинотеатры, не обеспечивает необходимого уровня звучания.

Далее нужно остановиться на неправильной форме частотной характеристики с точки зрения оптимума звучания. До последнего времени считалось, что наилучшей характеристикой воспроизводящего усилителя является ровная кривая в диапазоне от 50 до 10 000 гц. Работы американского общества киноинженеров и академии киноискусств и знаний, а также практика работы в СССР показали ошибочность такого мнения, и рекомендованная частотная характеристика всего усилительного тракта имеет плавный завал, начиная с 3 000 гц, доходящий до 18 дб на 8 000 гц.

Во многих случаях приходится несколько заваливать низкие частоты для компенсации дефектов акустики кинотеатров. В усилителях УСУ-3 и УСУ-9 возможность такой коррекции отсутствует полностью.

Весьма серьезным недостатком нашей усилительной аппаратуры является неправильное ее скелетное построение, при котором в одно целое объединяются усилитель напряжения, мощный каскад и отсутствует контрольный усилитель. Это означает практически отсутствие резервирования в усилительном комплекте и вызывает необходимость полного дублирования всего усилительного тракта для целей резервирования, что, естественно, является весьма дорогим и экономически неоправданным мероприятием. Кроме того это не дает возможности унификации аппаратуры для комплектации усилительных трактов для кинотеатров разных размеров. В этом отношении показательна американская практика (системы Симплекс и RCA), где исходным элементом является общий усилитель напряжения, которому придают один или несколько 15-ваттных мощных усилителей, в зависимости от типа кинотеатра.

Современная звуковоспроизводящая киноаппаратура должна обеспечивать возможность воспроизведения кинофильмов с динамическим диапазоном порядка 50 дб и это автоматически требует, что-



бы уровень шума самого усилительного устройства не превышал минус 56—60 дб от максимальной мощности. Ни один из существующих в нашей киносети типов усилителей даже близко не отвечает этому требованию, и их собственный уровень шума составляет около минус 42—45 дб. В связи с этим следует указать, что применение репродукторов с постоянными магнитами, помимо выгод эксплуатационного характера, существенно способствует снижению уровня шума усилительного тракта вследствие отсутствия фильтрации тока подмагничивания. В новейшей звуковоспроизводящей аппаратуре применяются репродукторы именно этого типа.

Вопрос о репродукторах для звукового кино является чрезвычайно важным, и мы ему посвящаем в одном из ближайших номеров журнала «Кинотехника» специальную статью. Здесь же мы ограничимся указанием, что диффузорные динамики принципиально непригодны для работы в звуковом кинотеатре, так как они не дают нужной характеристики направленности и обладают слишком низким коэффициентом полезного действия.

Отдельно нужно остановиться на эксплуатационных недостатках усилительной аппаратуры, являющихся ее наиболее слабым местом. Эти недостатки следующие: отсутствие резервирования; отсутствие контрольного усилителя; невозможность уравнивания выходов с фотоэлементов; невозможность управления уровнем воспроизведения с любого поста; трудность доступа и осмотра деталей усилителя; плохое качество деталей (конденсаторов, ламп, сопротивлений) и форсированный режим их работы, приближающийся к предельному; отсутствие включаемого на выход усилителя эквивалентного сопротивления репродуктора, необходимого для снятия частотных характеристик тракта; невозможность (или неудобство) промера токов отдельных ламп; наличие высокоомного входа с фотоэлемента, требующего применения экранированного, малоемкостного шланга, весьма чувствительного к наводкам; плохое конструктивное оформление, затрудняющее монтаж и эксплуатацию аппаратуры.

Положительным шагом на пути создания новой усилительной аппаратуры, свободной от указанных недостатков, является выпуск усилителя УСУ-8, описание которого дается в этом же номере журнала. Однако и в усилителе УСУ-8 остается невыполненным ряд требований в части уровня шумов, унификации, резервирования, управления уровнями, легкости доступа, качества деталей и более легкого режима их работы.

Выпуск УСУ-8 — только начало большой и почетной работы по оснащению нашей киносети высококачественной усилительной аппаратурой.

Перед кинотехнической промышленностью стоит ответственная задача — на основе использования советского и заграничного опыта создать в 1941 г. новую серию унифицированной усилительной аппаратуры, полностью удовлетворяющей требованиям эксплуатации и сочетающей в себе все новейшие технические достижения в этой области.



# Стационарирование киноработы на селе

Н. СКВОРЦОВ

До последнего времени кинопередвижки являются основной формой кинофикации села, составляя по СССР 71,6% всех сельских киноустановок (по данным Союзкинопроката на I/VII 1939 г.).

Сельские кинопередвижки сыграли огромную роль в деле кинофикации советской деревни. В настоящее же время, когда перед органами кинофикации стоит задача устранения различия в кинообслуживании трудящихся города и деревни, они должны уступить место высшей — стационарной форме кинофикации.

Работа кинопередвижек зависит от естественно-климатических условий и степени проходимости дорог. Кинопередвижки непроизводительно затрачивают много времени на передвижение, развертывание, регулирование и свертывание киноаппаратуры. Передвижной характер их работы вызывает значительные материальные потери в виде повышенного и преждевременного износа фильмов и киноаппаратуры, а также излишние затраты на приобретение, содержание и ремонт огромного автопарка и гаражей. Качество проекции и звука (следует отметить, что большинство кинопередвижек — около 70% — начала 1939 г. пока еще не мые) не является достаточно высоким. Наконец, одним из важнейших недостатков кинопередвижной работы является текучесть киномехаников.

Помимо перечисленных основных недостатков передвижной киноработы следует отметить общую недостаточность и неравномерность размещения сельской киносети. В среднем по СССР на одну сельскую киноустановку приходится 5,9 тыс. жителей при колебаниях по союзным республикам от 4,9 тыс. человек (УССР) до 17,1 тыс. человек (Таджикская ССР). Если считать, что кинопередвижка работает два раза в месяц в одном и том же пункте, давая по 2 сеанса каждый раз и собирая на сеанс 150 зрителей, то в этом примерном случае, далеко отступающем от фактических средних показателей, населенный пункт с числом жителей 5,9 тыс. человек может дать среднюю кинопосещаемость в год на одного жителя не более 2—3 раз, причем число наименований кинофильмов, которые могут быть демонстрированы в каждом населенном пункте, будет менее половины вылу-

скаемых кинопромышленностью. Поэтому основной задачей органов кинофикации является увеличение числа сельских киноустановок и равномерное их размещение с расчетом на полное кинообслуживание колхозного и совхозного населения.

Широкое развитие стационарных сельских киноустановок возможно при условии появления новой технической базы. Такая база уже есть в виде стационарного узкоплечника, который уже освоен промышленностью. Этот проекционный киноаппарат по своим качественным показателям будет значительно превосходить существующие звуковые широкоплечные и узкоплечные кинопередвижки. Однако необходима дальнейшая работа над ним для упрощения управления аппаратурой. Управление стационарным узкоплечником должно быть доступно любому лицу, хорошо ознакомившемуся с инструкцией по работе на таком узкоплечнике, вследствие чего по-новому станет вопрос о кадрах для стационарных киноустановок, каждая из которых сможет иметь местного кинодемонстратора, работающего в порядке совмещения профессий.

Второй важнейший практический вопрос, который необходимо разрешить в интересах широкого развертывания стационарирования сельской киносети, является вопрос о помещениях для стационаров. Решение этого вопроса должно пойти по линии кооперирования киноработы с клубной работой, для чего имеют место все необходимые предпосылки. Сферой действия сельских стационарных киноустановок будут населенные пункты с количеством населения 500 и более человек, что обуславливается расчетами рентабельности киноработы. Естественно, что в большинстве таких пунктов режим работы киноустановок требует использования всего календарного времени. Местные сельские дома культуры, клубы, избы-читальни, красные уголки и прочие культурно-просветительные учреждения заинтересованы в киноработе, вследствие чего они и должны стать пунктами стационарирования киноустановок.

Третий основной вопрос, который должен быть разрешен при планировании стационарирования сельской киносети, является вопрос о хозяйственной рентабельности



стационарных киноустановок. Первый опыт работы сельских стационаров, проведенный кинотрестами Московской, Ленинградской, Горьковской и других областей, показал, что при правильной эксплуатации стационарные киноустановки давали прибыль, выявляя тенденцию к повышению рентабельности. Необходимо отметить, что первые стационары по существу являются промежуточной формой стационарирования, так как они работают на передвижной широкоплечной и узкоплечной аппаратуре (Гекорд, К-25 и ЗПУ-16) и при наличии разъездных киномехаников и их помощников, что значительно удорожает эксплуатацию. ЦИИКС на основе этого первого практического опыта провел исследование вопроса о рентабельности стационарных киноустановок. Были построены провизорные калькуляции себестоимости сеанса стационарных киноустановок на 100 и 150 мест, обслуживаемых разъездными киномеханиками и местными работниками. Расходные статьи калькуляций были взяты применительно к отчетным показателям работы первых стационаров при использовании материалов по планированию работы стационаров. Число сеансов принято два на один экранодень. Соотношение детских сеансов к взрослым взято 1 : 3, что означает значительный рост числа детских сеансов по сравнению с существующим положением. Цена посещения для взрослых взята в сумме 1 руб. 50 коп., для детей — 35 коп. Процент нагрузки киноустановок на 100 мест принят для взрослых 80%, для детей 90%, для киноустановок на 150 мест соответственно 75% и 80%. Результаты оказались следующими:

Типы стационарных киноустановок	Число мест	Прибыль на 1 сеанс
I. Сельские стационарные киноустановки, входящие в куст, обслуживаемый одним киномехаником . . .	100	1 руб. 72 коп.
То же . . . . .	150	24 руб. 33 коп.
II. Сельские стационарные киноустановки, обслуживаемые местными кинодемонстраторами . . . . .	100	8 руб. 68 коп.
То же . . . . .	150	27 руб. 86 коп.

Стационары вместимостью свыше 150 мест дают еще большую прибыль.

Таким образом для стационарирования киноустановок на селе имеются все основные предпосылки и условия:

- 1) освоение промышленностью новой узкоплечной стационарной аппаратуры, обеспечивающей высокое качество проекции и звука и снимающей вопрос о высококвалифицированных кадрах киномехаников вследствие простоты обращения с нею;
- 2) готовые помещения в виде сети сельских клубных и других культурно-просветительных организаций и
- 3) бюджет, обеспечивающий рентабельность работы.

Для успешного развития работы по стационарированию киноустановок необходимо иметь: единство организационного руководства; удовлетворительное материальное снабжение; бесперебойное фильмоснабжение.

В целях бесперебойной работы стационарированных киноустановок необходимо наладить их снабжение запасными частями и материалами, создать сеть ремонтных мастерских, установить нормативы службы киноаппаратуры и запасных частей, организовать запасные фонды киноаппаратуры для замены поступающей в ремонт и осуществить систему регулярного профилактического технического контроля.

Широкая стационарированная сельская киносеть потребует значительно большей гибкости, чем в настоящее время, со стороны органов фильмопродвижения и приближения этих органов к киноустановкам.

Сельские стационарные киноустановки, вызванные к жизни выросшими культурными потребностями колхозного населения, составят к концу третьей сталинской пятилетки 70% всех сельских киноустановок (по плану Главсго управления кинофикации), т. е. станут основной формой кинофикации села. Это обстоятельство требует значительно большего, чем это мы имеем в настоящее время, внимания к работам по стационарированию сельских киноустановок со стороны всех работников кинофикации, в особенности средних и низовых звеньев.



# Многозальные кинотеатры

Ю. КАЛИСТРАТОВ

НИИКС

Многозальный кинотеатр имеет два и более кинодемонстрационных зала. Проектирование таких кинотеатров началось у нас еще в 1927 г. мастерскими ВХУТЕИН под руководством проф. Н. В. Докучаева и Н. А. Ладовского. Начало же типового проектирования многозальных кинотеатров относится к 1935—1936 гг.

Первый многозальный кинотеатр «Звезда» был построен в 1937 г. в Калининне по проекту архитектора В. П. Калмыкова. В этом театре имеются два зала по 400 мест в каждом. В июле 1938 г. был введен в эксплуатацию в Москве двухзальный кинотеатр «Родина» на 1200 мест. За последние годы построены также многозальные кинотеатры в Челябинске (2 зала по 450 мест), Орджоникидзграде (2 зала по 400 мест), Сталине (2 зала по 600 мест) и Ленинграде (3 зала по 400 мест). Кроме того строится еще 10 многозальных кинотеатров в разных городах Советского Союза.

Основным преимуществом многозальной системы кинообслуживания является сокращение времени ожидания посетителями очередного сеанса. Увеличение числа залов сокращает во столько же раз перерыв между началом очередных сеансов. Посетитель освобождается от томительного ожидания начала сеанса и не испытывает особой нужды в так называемых «дополнительных развлечениях», иногда весьма низкого качества. Фойе используется по своему прямому назначению, не превращаясь, как это часто бывает, во второй зрительный зал значительно ухудшенного вида. Площадь фойе многозального кинотеатра может быть сокращена, так как начала очередного сеанса ожидает меньшее количество людей. Если в здание кинотеатра допускаются лишь лица, имеющие билеты на ближайший очередной сеанс, то площадь фойе рассчитывается на размещение контингента посетителей только одного зала.

По «Временным нормам строительного проектирования кинотеатров»<sup>1</sup> площадь фойе и курительной в однозальном кинотеатре должна быть равна площади зрительного зала. Для однозального кинотеат-

ра на 600 мест эта площадь составляет 480 м<sup>2</sup>, а для двухзального кинотеатра той же зрительской емкости только 265 м<sup>2</sup>, т. е. на 215 м<sup>2</sup>, или на 45% меньше. Площадь фойе и курительной в двухзальных кинотеатрах составляет таким образом только 0,55 площади зрительных залов. Для трехзальных же кинотеатров это соотношение снижается до 0,38. В однозальном кинотеатре на 1200 мест нормальная площадь фойе и курительной должна была бы выражаться в 960 м<sup>2</sup>, в трехзальном же кинотеатре той же емкости эту площадь достаточно запроектировать в размере 360 м<sup>2</sup>. Экономия в площади составляет 600 м<sup>2</sup> (при общей полезной площади трехзального кино на 1200 мест по новым нормам — 1850 м<sup>2</sup>).

Подобная экономия площадей является источником существенного снижения строительной стоимости многозальных кинотеатров. Уже одного этого достаточно, чтобы отказаться от строительства крупных однозальных кинотеатров. Но кроме того в больших кинотеатральных залах усложняются конструкции перекрытий и стен, высота которых значительно возрастает в связи с резким увеличением объема воздуха, приходящегося на одного зрителя. В этом заключается дополнительное экономическое преимущество многозальности. Ограниченные величины кинозала целесообразно также в светотехническом и акустическом отношениях, так как это благоприятствует достижению нормальных условий видимости и слышимости демонстрируемого фильма со всех зрительских мест. Нет также оснований усложнять форму небольших кинозалов, которая может быть прямоугольной; зал достаточно широк и увеличить число лучших мест в последних рядах можно устройством балкона.

Следует, наконец, отметить, что эвакуация небольших залов проще и безопаснее; зрители, размещенные в нескольких залах, не подвергаются одновременной опасности при авариях.

По «Временным нормам строительного проектирования кинотеатров» кубатура зданий двухзальных кинотеатров не должна превышать 12,5—13,5 м<sup>3</sup> на одно зрительское место, а трехзальных кинотеатров

<sup>1</sup> Утверждены приказом № 175 Комитета по делам кинематографии при СНК СССР от 3 мая 1940 г.



11—12 м<sup>3</sup>. Для однозальных же кинотеатров эта норма выражается 14—15 м<sup>3</sup>. Однако вновь выстроенные по типовым проектам кинотеатры дают, как правило, значительно более высокие показатели, что является результатом допущенных проектировщиками излишеств. Многозальные кинотеатры не представляют в этом отношении исключения. Лишь в единичных случаях они приближаются по своим строительным показателям к вновь утвержденным нормам. Так, в Челябинском двухзальном кинотеатре (проект архитектора Я. А. Корнфельда) площадь фойе и курительной составляет к площади зрительного зала 0,54 (по норме 0,55). В Ленинградском трехзальном кинотеатре «Москва» (проект архитектора Л. М. Хидекеля) это соотношение выражается коэффициентом 0,36 (по норме 0,38). Объем здания этого кинотеатра на одно зрительское место составляет 13,5 м<sup>3</sup> (по норме 11—12 м<sup>3</sup>). Затяжной характер строительства этого театра обусловил его относительно высокую стоимость (2,6 млн. руб., или 159 руб. один кубометр объема). В остальных случаях строительные показатели значительно хуже. В московском кинотеатре «Родина» площадь фойе и курительной относится к площади зала, как 1:0,83, в калининском кинотеатре «Звезда» 1:0,86, в орджоникидзеградском кинотеатре «Октябрь» 1:1,1 и т. д. В последнем случае это соотношение объясняется наличием буфета, занимающего площадь в 293 м<sup>2</sup>, т. е. почти равную площади зрительного зала.

Таким образом вновь выстроенные многозальные кинотеатры плохо реализуют присущие этому типу кино строительные-экономические преимущества. Этот вывод надо распространить и на большинство строящихся сейчас многозальных кинотеатров. Вновь утвержденные Кинокомитетом жесткие нормы строительного проектирования кинотеатров требуют пересоставления типовых проектов в направлении ликвидации излишних площадей с обеспечением всех условий, гарантирующих высокое качество кинодемонстрации.

В эксплуатационном же отношении действующие многозальные кинотеатры вполне оправдывают преимущества новой системы кинообслуживания.

График работы многозального кинотеатра составляется с расчетом наибольшего охвата зрителей в периоды наилучшей посещаемости. В периоды понижения напыла публики один из залов может быть за-

крыт, либо переключен на другую программу в зависимости от запросов зрителей (проявляющихся в размерах валового сбора). Новые картины, однако, как правило, демонстрируются одновременно во всех залах. При повторных показах фильмов репертуар залов обычно различен. Иногда репертуар залов строится по тематическому признаку. Например, московский кинотеатр «Метрополь» в трех своих залах демонстрировал три части «Трилогии о Максиме».

Сокращение времени ожидания начала очередного сеанса наряду с возможностью маневрировать графиком работы и репертуаром обуславливают более высокую нагрузку многозальных кинотеатров по сравнению с однозальными. В 1939 г. сеансы двухзального кинотеатра «Звезда» были загружены посетителями в среднем на 76%, московского кинотеатра «Родина» — на 61,5%, челябинского кинотеатра им. Пушкина — на 60%. Нагрузка трехзального кинотеатра «Москва» (Ленинград) в первом квартале 1940 г. была равна 72,5%. Средняя же нагрузка кинотеатров по Союзу выражается в 50—55%. Средняя нагрузка вечерних сеансов трехзального кино «Метрополь» составила в 1938 г. 95%, а однозального «Востоккино», расположенного по соседству с «Метрополем» на площади Свердлова в Москве, — 90%. Таково же соотношение средней нагрузки по дневным сеансам. Между тем «Востоккино» имеет в 2,5 раза меньше мест и демонстрировал исключительно новые фильмы, в то время как «Метрополь» показывал их не во всех залах одновременно. По данным за 1937 г. сеансы двухзального кино «Штурм» (старый кинотеатр) были загружены посетителями на 84,4%, а сеансы однозального кино «Правда» той же емкости — на 53,9%.

Рост нагрузки сеансов поднимает рентабельность кинотеатра, что ставит многозальные кинотеатры в более благоприятные условия. Однако с увеличением числа залов в кинотеатре неизбежно возрастают некоторые статьи его эксплуатационных затрат. В основном это расходы на зарплату киномехаников и билетеров, текущий ремонт и амортизацию аппаратуры, кино-материалы и электроэнергию. Эти расходы возрастают примерно прямо пропорционально увеличению числа залов. Как следствие этого в многозальных кинотеатрах снижается удельный вес непроизводительных расходов. Наиболее существенно возраста-



ние удельного веса производственной заработной платы. Например, если в однозальном театре «Востоккино» фонд заработной платы кинотехнического персонала к общему фонду заработной платы составляет около 13%, то в двухзальном кинотеатре «Родина» он возрастает до 20%, а в трехзальном кино «Метрополь» достигает 28% (за 1939 г.).

Тем не менее при ограничении числа залов тремя они в общем успешно выполняют свои производственно-финансовые планы. Дальнейшее же увеличение числа залов нецелесообразно.

«Временные нормы строительного проектирования кинотеатров» предусматривают лишь двух- и трехзальные типы кинотеатров. Четырехзальный кинотеатр допускается лишь в виде строго индивидуального исключения.

Правильное осуществление принципов многозальности в практике строительства и эксплуатационной деятельности кинотеатров должно значительно улучшить их экономику и поднять качество кинообслуживания населения. Исходя из этого, «Временные нормы» ограничивают впредь строительство однозальных кинотеатров емкостью не более чем на 600 мест. Такие кинотеатры могут быть и двухзальными. Более крупные театры должны быть только многозальными — по два зала (на 800 и 1000 мест) и по три зала (на 900 и 1200 мест).

По предварительным расчетам НИИКС двухзальные кинотеатры на 600 и 800 мест целесообразно строить лишь в городах с населением не менее 200 тыс. чел., кино-

театры на 500 и 1000 мест — в городах с населением свыше 300 тыс. чел., а трехзальные кинотеатры на 1200 мест — при наличии не менее 500 тыс. чел.

Располагать многозальные кинотеатры желательно в наиболее плотно населенных районах городов, на многолюдных магистралях и площадях. При соблюдении этих условий можно рассчитывать на эффективное использование мощностей кинотеатра и его рентабельную работу.

Многозальный кинотеатр нельзя признать массовым типом. Такими типами являются однозальные кинотеатры на 300—500 мест<sup>1</sup>. Это, однако, ни в малейшей степени не должно послужить ослаблению внимания к проектированию и строительству кинотеатров многозальных.

Учиться в этом отношении нам у капиталистических стран нечему, так как многозальные кинотеатры там заметного распространения не имеют. Объясняется это принятой в капиталистических странах системой непрерывного выпуска пубрики на сеансы и наличием обязательной эстрады с развернутой программой выступлений. Поэтому многозальность по праву может считаться формой кинообслуживания, выдвинутой условиями социалистической кинофикации, сочетающей высокое качество обслуживания с рациональными технико-экономическими решениями.

<sup>1</sup> По данным переписи населения 1939 г. городов, отвечающих установленному выше лимиту количества населения, в Советском Союзе 39.

## На выставке детского технического творчества

Интересные работы и изобретения в разных областях техники представили ребята на выставку детского технического творчества, открытую в московском городском Доме пионеров и школьников.

Юные техники Москвы и Московской области принесли на выставку плоды своей смекалки, множество остроумных и подчас смелых по замыслу конструкций. Здесь крылатые авиамodelи и сложные радиоприемники, легкие корабли и мощные паровозы и подъемные краны, грозный танк и соленоидная железная дорога, водный

троллейбус и забавные «работы». Все экспонаты работают, двигаются, действуют...

Среди них — экспонаты, представленные киностудией загорского Дома пионеров. Коллектив ребят сконструировал узкоплечный кинопроектор, позволяющий демонстрировать киноленту в 16 мм и в 9,5 мм, и весьма простую установку для мультипликационной съемки с автоматически определяемой экспозицией.

Миниатюрный экран для дневного кино сконструировали ребята детской технической станции Сокольнического района.



# Новосибирские курсы

Огромное расширение киносети в 1938 г. и большая потребность в киномеханиках в краях и областях Сибири и Дальнего Востока продиктовали необходимость увеличения числа кадров работников кино, в частности киномехаников.

Это была чрезвычайно трудная задача, главным образом в связи с отсутствием помещения. Пришлось курсантов переселить на частные квартиры и расширить курсы за счет второго этажа здания общежития. К 1 января уже имелось 5 классных комнат и в две смены обучалось 310 человек. В январе 1939 г. было принято еще 210 человек, которые обучались в здании одной из школ города. Таким образом курсы, где в феврале 1938 г. были только две группы с 53 учащимися, к началу 1939 г. выросли в крупное учебное заведение с 520 курсантами.

Однако работа курсов в разных и отстоящих друг от друга на большом расстоянии помещениях создавала ряд неудобств. И руководство курсов добилось от Главного управления кинофикации разрешения для пристройки здания к основному учебному корпусу. Ударными темпами, благодаря активной помощи общественности курсов, сооружение пристройки было закончено досрочно, и курсы обогатились 8 классными комнатами, буфетом и столовой, библиотекой, красным уголком, учительской, канцелярией, кабинетами директора и завуча. Курсы получили возможность в две смены пропускать более 500 человек.

Осень 1939 г. курсы встретили в отремонтированных, чистых, светлых, теплых классах. Были созданы все условия для плодотворной учебы.

Учебная и учебно-воспитательная работа курсов проходила под лозунгом внедрения решений XVIII съезда партии.

Включившись в соцсоревнование имени 3-й сталинской пятилетки, курсы вызвали на соревнование Ленинградские курсы киномехаников. Первым пунктом договора был пункт учиться не ниже как на-хорошо. И к концу учебного года общий балл успеваемости курсов по всем месяцам был не ниже четверки.

Педагогический состав курсов укомплектован в основном опытными людьми. Преподавателем киномеханики работает Рейзман В. П., имеющий более 20 лет стажа преподавательской работы в системе кино.

Другой преподаватель по кинотехнике Пряженников А. В. окончил Ленинградский кинотехникум. По электротехнике работает Маннар В. М., окончивший Ростовский кинотехникум на-отлично и Матвеев А. И., окончивший индустриальный техникум и работающий на курсах с 1935 г. Усилительное устройство преподают инженер Павлов А. И. и инженер Пазухин С. П. Физику и математику читает Губина Ф. Д., имеющая 18-летний стаж педагогической работы.

Лаборатории оснащены всеми видами аппаратуры и ценным оборудованием.

Преподаватели занимаются повышением своей квалификации и политических знаний. Для преподавателей, зав. лабораторией и лаборантов, изучающих краткий курс истории ВКП(б), проводятся консультации.

При подведении итогов соцсоревнования число отличников, имеющих круглые пятёрки, достигло 40—50 человек. Ударников, т. е. имеющих четверки по всем предметам, 280 из 502 учащихся.

Массово-политическая работа проводилась в свете изучения решений XVIII съезда ВКП(б). В кандидаты ВКП(б) приняты четыре работника лаборатории и в комсомол — 213 человек.

Кроме отличников и ударников учебы на курсах обучаются знатные люди кинофикации: бывший киномеханик стахановец немой кинопередвижки Красноярского треста т. Бурмакин, награжденный орденом «Знак почета».

Итог работы курсов за 1939 г. позволяет сказать, что они имеют ряд достижений. План по приему на курсы выполнен на 125 %. Принято 917 человек вместо 732. По выпуску план выполнен на 100 %. Среди 562 чел. окончивших—30 женщин, 208 комсомольцев.

Для Новосибирского треста выпущено 158 чел., Алтайского 109, Омского 47, Красноярского 63, Читинского 67, Хабаровского 72, Бурят-Монгольского 17 и для нетрестированной киносети 29 чел.

Задача курсов — закрепить достигнутые результаты в борьбе за отличные показатели в учебе путем дальнейшего развертывания социалистического соревнования имени 3-й сталинской пятилетки.

Директор Новосибирских курсов киномехаников  
Г. Биходжин

г. Новосибирск



# Отличники Кинофронта

## Лучшие киномеханики Кавминводского курорта

В Кисловодск, Пятигорск, Ессентуки, Железноводск ежегодно приезжают десятки тысяч трудящихся со всех концов нашей необъятной родины.

«Курорты трудящимся!» — это ленинское указание получило свое живое воплощение в Сталинской Конституции, которая наряду с другими великими правами гарантирует трудящимся СССР право на отдых.

В период лечения в санатории каждый отдыхающий просматривает не менее 12—15 кинофильмов — лучших произведений советского киноискусства. С этой целью в Кисловодске организована контора Глазкинопроката, снабжающаяся кинофильмами из Москвы.

На киномехаников Кавминводского курорта возложена большая и ответственная

ска и Кисловодска и Ессентуков и Железноводска.

Развернулась широкая борьба за первенство между указанными городами.

В рядах киномехаников Кавминводского курорта теперь уже можно насчитать десятки киномехаников, которые с большевистской энергией и любовью относятся к своему ответственному делу. Их работа характеризуется хорошим качеством показа, бережным отношением к фильму, безаварийностью, повседневным повышением своей квалификации.

Расскажем о лучших из них.

Батищев Василий Григорьевич окончил Ленинградские заочные курсы киномехаников немого кино и сейчас повышает свои знания на заочных курсах техников звукового кино.



В. Г. Батищев



В. С. Тябин



И. И. Подольский

работа — они должны обеспечить высококачественный показ кинофильмов для отдыхающих и больных. С этой целью киномеханики Кавминводского курорта включились 28 марта 1940 г. в социалистическое соревнование, заключены социалистические договоры между киномеханиками Пятигор-

Тов. Батищев с 1934 г. работает киномехаником в кисловодском клубе строителей и в санатории Наркомзема.

В 1938 г. после прихода из армии Василию Григорьевичу пришлось отдать много энергии, чтобы добиться доброкачественного кинопоказа. Он вывел эти киноуста-



новки в ряды передовых. Ни одного замечания со стороны Главкинопроката за время своей работы Батищев не имеет. Аппаратура у него всегда в порядке.

Василий Григорьевич не только хороший производственник, но и активно участвует в общественной жизни Наркомзема, где работает секретарем комитета комсомола. В период выборов в местные советы Батищев был председателем окружной избирательной комиссии. Он упорно работает над собой, повышает свой идейно-политический уровень, изучает «Краткий курс истории ВКП(б)».

Начиная свою биографию и касаясь работы в кино, Иван Иванович Подольский пишет: «Я очень любил в детстве смотреть кинокартины; я часто ходил около кинокамеры городского кинотеатра, собирая обрезки киноленты и приносясь к ее приятному запаху».

И только в 1928 г. после окончания заочных курсов т. Подольский сумел самостоятельно начать работать на немой кинопередвижке, а с 1936 г. работает в санатории им. Семашко. В этом же году на средства санатория он оканчивает курсы переподготовки киномехаников-звукотехников с отличной оценкой. Иван Иванович бережно относится к аппаратуре и фильму. Его кинокамера одна из лучших в кинотеатрах Кисловодска. С 1932 г. он состоит членом местного комитета.

## Старейший киноработник

Свою работу в кино Владимир Сергеевич Спассков начал с 1914 г. еще у владельца кинотеатра, а затем с 1917 г. по 1932 г. в вольском кинотеатре им. Урицкого в качестве киномеханика-стационара. С 1932 г. по настоящее время работает старшим звуковым киномехаником кинотеатра им. Аколопа в г. Вольске, Саратовской области.

Владимир Сергеевич один из старейших работников кино. За время своей 25-летней работы он приобрел огромный практический опыт. Чтобы ни случилось с аппаратурой, т. Спассков мгновенно отыскивает причины неполадок и немедленно устраняет их. Путь от ученика до старшего киномеханика т. Спассков прошел самостоятельно, упорно работая над собой. Он еще не имел ни одного случая порчи кинофильма, аварии и простоев аппаратуры, сохраняя ее всегда в исправности и чистоте.

За время работы в кино т. Подольский имеет справедливо заслуженные замечательные отзывы о своей работе как со стороны отдыхающих курортников, так и со стороны администрации.

Виктор Сафронович Тябин в дореволюционное время работал учеником киномеханика на аппаратах «Патэ», а в 1922 г. получил право на самостоятельную работу киномехаником. В 1935 г. окончил Пятигорские курсы звукового кино на «отлично» и с того времени работает в санатории Центросоюза в Кисловодске.

Виктор Сафронович упорно трудится на повышение своего теоретического уровня, читает техническую литературу, а с момента издания журнала «Киномеханик» состоит его подписчиком. Благодаря этому т. Тябин добился высокого качества проекции и звуковоспроизведения. Как только получается фильм, последний самым тщательным образом проверяется и производится соответствующий ремонт, а за 2 часа до начала сеанса проверяется проекционная и усилительная аппаратура. В результате такого добросовестного отношения к работе мы имеем высокое качество работы проката. В. С. Тябин не только отличник производства, но и хороший общественник.

**В. Рыльчиков**

г. Кисловодск

На областном конкурсе Главкинопроката по сохранности кинофильмов т. Спассков получил премию.

Владимир Сергеевич воспитывает молодых киномехаников и вызвал на социаль-



**В. С. Спассков**

листическое соревнование работников лучшего кинотеатра г. Саратова «Центральный».

Технический директор вольских кинотеатров

**М. Кочетков**

г. Вольск, Саратовская область



## Новое усилительное устройство УСУ-8

П. БОЛТЯНСКАЯ, В. МУРОМЦЕВ

На Ленинградском заводе Кинап разработано и готовится к массовому производству новое усилительное устройство типа УСУ-8.

Благодаря использованию последних достижений усилительной техники: мощные электроннолучевые лампы, отрицательная обратная связь, инверсная схема и т. д., получены высокие электроакустические данные аппаратуры при небольших габаритах и дешевой стоимости устройства.

Усилительное устройство УСУ-8 предназначается для оборудования звуковых установок стационарной киносети. По своей выходной мощности оно рассчитано для обслуживания кинотеатров до 600 мест при одном комплекте и 1200 мест при двух комплектах.

Усилительные устройства прежних типов, как УСУ-3 и УСУ-5, обслуживали кинотеатры с числом мест до 800 и даже 1000, однако при небольших мощностях усилительных устройств этих типов и малых к. п. д. громкоговорителей практически это приводило к небольшой громкости в зрительном зале.

Стремление получить большую громкость было причиной перегрузки аппаратуры, вследствие чего возникали большие нелинейные искажения. Современные нормы требуют применения усилителей значительно большей мощности, несмотря на то, что в настоящее время имеются громкоговорители с более высоким к. п. д. Поэтому устройство УСУ-8 при большей выходной мощности, чем УСУ-3 и УСУ-5, рассчитано на зрительный зал несколько меньшего объема.

Устройство предназначается в основном для воспроизведения фонограммы, но может быть также использовано для воспроизведения грамзаписи и усиления речей ораторов, если включить специальную приставку.

В состав комплекта УСУ-8 входят следующие конструктивно самостоятельные элементы:

1. Усилитель напряжения 1У3 с тремя бронированными шлангами для соединения с фотоэлементами.
2. Оконечный усилитель 1У2 (смонтированный в общем шкафу).
3. Тунгаровый выпрямитель 1В3 (смонтированный в общем шкафу).
4. Пульт микшера и сигнализации ПЗК-5.
5. Контрольный громкоговоритель КГ-1.
6. Громкоговорители зрительного зала Гра-2.

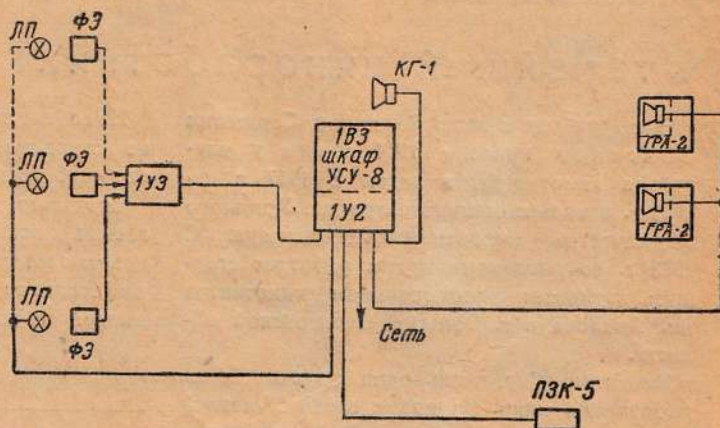


Рис. 1. Скелетная схема установки усилительного устройства УСУ-8 на 2 или 3 поста без резервирования

### Основные технические данные устройства

1. Питание устройства осуществляется от сети переменного тока с частотой 50 гц и напряжением 127 в или 220 в.



**Примечание.** Переключатель сети с 127 в на 220 в отсутствует и устройство намечено к выпуску в двух вариантах: с питанием от сети переменного тока с напряжением 127 в или от сети с напряжением 220 в.

2. Пределы регулирования напряжения сети: 85—127 в или 170—220 в.

3. Потребляемая мощность от сети 420 вт. Потребляемая усилителем мощность без тунгового выпрямителя 130 вт.

4. Выходная номинальная мощность звуковой частоты 20 вт.

5. Коэффициент нелинейных искажений на средних частотах до 2% (при коэффициенте нелинейных искажений до 4% выходная мощность звуковой частоты составляет 25 вт).

6. Воспроизводимая полоса частот от 50 до 8000 гц.

7. Уровень помех всего устройства без фотоэлемента 0,2% (-54 дб) и с фотоэлементом 0,32% (-50 дб).

8. Сопротивление выхода 10 или 20 ом.

9. Входное напряжение, при котором усилитель развивает номинальную мощность, 7 мв.

10. Пределы регулирования громкости 40 дб.

11. Общее усиление устройства 107 дб.

**Примечание.** Под общим усилением следует понимать отношение выходной мощности к мощности, подводимой ко входу, выраженное в децибелах.

Принципиальная схема предусматривает возможность использования устройства в трех нижеследующих вариантах.

1. При установке на 2 или 3 поста в аппаратной комплект устройства без резервирования (скелетная схема, рис. 1).

2. При установке на 2 или 3 поста работает один комплект устройства при наличии второго, резервного (скелетная схема, рис. 2), причем переключение на него при неисправности первого весьма просто, надежно и осуществляется ключами, смонтированными в усилителе.

3. Если кинотеатр рассчитан на 1200 мест, то включены на одновременную работу

два комплекта, причем параллельно работают оба устройства. При неисправности одного из усилителей напряжения или пульта микшера обеспечен переход на резервный.

В случае неисправности элементов шкафа последний выключается, и временно работает один комплект при мощности 20 вт.

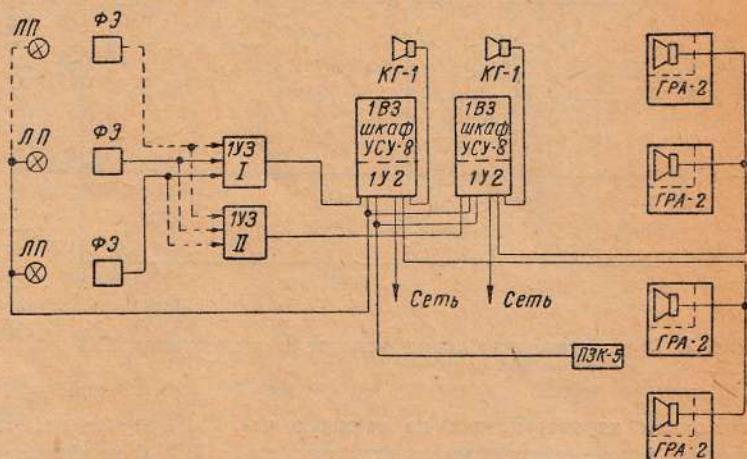


Рис. 2. Скелетная схема установки усилительного устройства УСУ-8 на 2 или 3 поста с резервированием

Тем самым также осуществлено резервирование. Использование двух мощных усилителей 1У2 в кинотеатре указанного типа более удобно и кроме того отпадает необходимость иметь дорогой резервный мощный усилитель.

### Элементы устройства

Усилитель напряжения 1У3 является двухкаскадным усилителем, собранным по реостатной схеме (принципиальная схема, рис. 3). На входе усилителя имеются гнезда для включения шлангов от фотоэлементов П<sub>1</sub>, П<sub>2</sub>. Входное сопротивление  $R_1$  является нагрузочным сопротивлением фотоэлемента и имеет величину 120 000 ом.

Выбор величины входного сопротивления обусловлен величиной емкости шлангов от фотоэлементов к усилителю напряжения.

В комплект УСУ-8 входят три шланга, причем одновременно могут быть включены только два. Из них два шланга имеют длину по 1,5 м, а третий — 3 м, поэтому наибольшая длина двух одновременно включенных шлангов 4,5 м с общей емкостью 400 мкмкф.



Как известно, емкость шлангов, шунтирующая сопротивление входа, на высоких частотах уменьшает напряжение, развиваемое фотоэлементом на входном сопротивлении, поэтому для уменьшения западания

де усилителя, так как имеет небольшую входную емкость, отдаленный от накала (т. е. от цепи переменного тока) вывод управляющей сетки и большой коэффициент усиления.

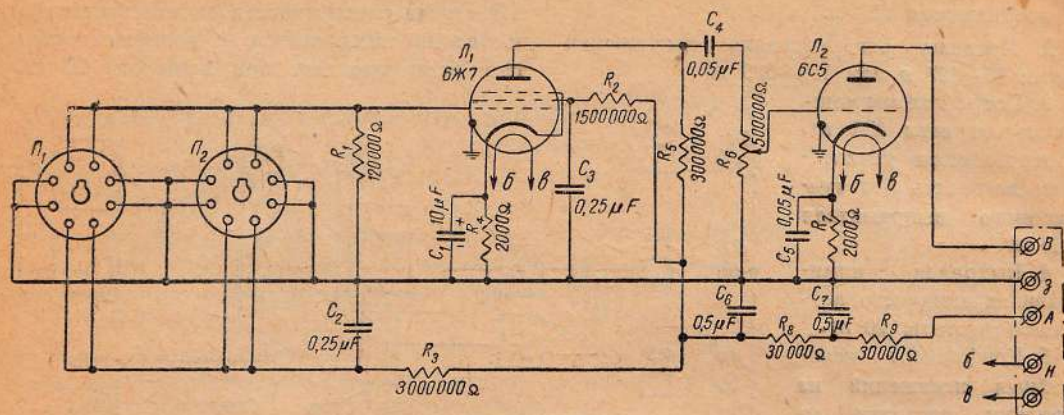


Рис. 3. Принципиальная схема усилителя напряжения 1У3

частотной характеристики на высоких частотах рекомендуется уменьшать или емкость шлангов или сопротивление входа.

Уменьшить емкость шлангов практически не представилось возможным, поэтому было уменьшено сопротивление входа до 120 000 ом. Естественно, что при этом несколько уменьшается использование фотоэлемента, которое приходится компенсировать в дальнейшем подъемом усиления устройства.

Если коэффициент усиления усилителя напряжения недостаточен, то при воспроизведении звука с фонограммы, записанной с малой модуляцией, нельзя получить номинальную мощность. В случае слишком большого коэффициента усиления при воспроизведении фонограммы, записанной с глубокой модуляцией и большой чувствительностью фотоэлемента, возможна перегрузка некоторых усилительных каскадов до регулятора громкости. Опыт эксплуатации усилителей показал, что если выбрать коэффициент усиления так, чтобы получить номинальную мощность при 15 %-ной модуляции света и чувствительности фотоэлемента порядка 100 мка/лм, то недостатка усиления даже при воспроизведении фонограммы, записанной с очень малой модуляцией, не будет.

В первом каскаде усилителя напряжения работает лампа 6Ж7. Пентод 6Ж7 чрезвычайно удобен для работы в первом каска-

де усилителя, так как имеет небольшую входную емкость, отдаленный от накала (т. е. от цепи переменного тока) вывод управляющей сетки и большой коэффициент усиления.

Отрицательное смещение на сетку каскада подается автоматически за счет падения напряжения от анодного тока на сопротивлении смещения, вследствие чего сетка лампы получает отрицательный потенциал относительно катода, т. е. необходимое отрицательное смещение. Сопротивление смещения шунтировано конденсатором  $C_1 = 20$  мкф.

Как известно, при наличии большой емкости, шунтирующей сопротивление смещения, падение напряжения на этом сопротивлении, т. е. отрицательное смещение сетки относительно катода, получается почти постоянным.

$R_2$  — сопротивление в цепи экранной сетки 6Ж7 — поставлено для снижения напряжения экранной сетки относительно анодного до требуемой величины. Падение напряжения происходит в цепи экранной сетки от тока, проходящего через это сопротивление. Конденсатор в цепи экранной сетки  $C_3$  поставлен для того, чтобы переменная составляющая тока экранной сетки не замыкалась через большое сопротивление, а проходила по кратчайшему пути через емкость. Вследствие этого напряжение на экранной сетке поддерживается постоянным.  $R_5$  — анодное сопротивление первого каскада,  $C_4$  — переходная емкость.



Во втором каскаде усилителя напряжения работает лампа 6С5. Сопротивление утечки этого каскада —  $R_6$  — переменное и использовано для установления уровня громкости в зрительном зале из аппаратной камеры в тех случаях, когда нежелательно пользоваться выносным регулятором громкости.

Кроме того при включении фотоэлемента с значительно большей чувствительностью и фонограммы с глубокой модуляцией на вход усилителя напряжения может быть подано большое переменное напряжение, что вызовет перегрузку второй усилительной лампы.

Несмотря на то, что в устройстве УСУ-8 может быть допущена пятикратная перегрузка усилителя напряжения, т. е. входное напряжение может иметь величину порядка 35 мВ (при соответствующем уменьшении дальнейшего усиления выносным регулятором громкости), эта величина в некоторых случаях на практике может быть большей.

В случае большого переменного напряжения, развиваемого фотоэлементом, номинальная мощность устройства будет получаться при положении движка выносного

На низких и средних звуковых частотах сопротивление этого конденсатора очень велико, вследствие этого пульсации переменного напряжения, создаваемые анодным током второй лампы и сдвинутые по фазе относительно переменного напряжения на сетке этой лампы на  $180^\circ$ , будут действовать в цепи сетки через сопротивление смещения.

В результате переменное напряжение между сеткой и катодом будет уменьшаться, следовательно уменьшится усиление этого каскада. Как известно, такое явление называется обратной связью по току. На звуковых частотах выше 2000 гц сопротивление конденсатора  $C_5$  будет уменьшаться, следовательно уменьшится пульсация переменного напряжения на сопротивлении смещения и возрастет коэффициент усиления, т. е. обратная связь уменьшится.

Такая схема позволила корректировать западание частотной характеристики на высоких частотах, происходящее вследствие влияния емкости шлангов фотоэлементов, весьма простым и дешевым способом. При указанном методе коррекции частотной ха-

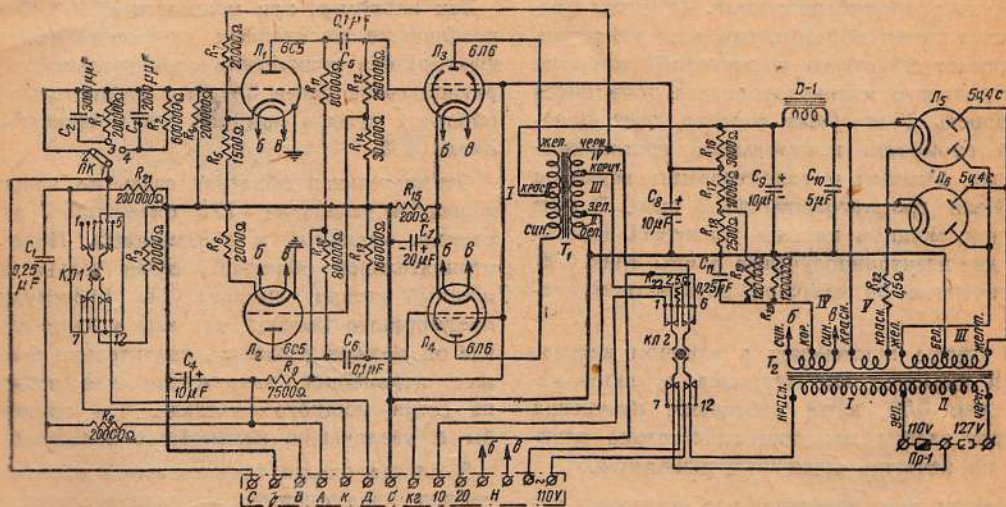


Рис. 4. Принципиальная схема усилителя 1У2

регулятора громкости в первой половине шкалы. В таких случаях во избежание перегрузки второй лампы при помощи переменного сопротивления  $R_6$  можно уменьшить усиление.

Сопротивление автоматического смещения второго каскада  $R_7$  зашунтировано конденсатором малой емкости ( $C_5 = 0,05$  мкф).

характеристики число элементов схемы не только не увеличивается, как обычно бывает, но более дорогие и громоздкие детали заменяются более дешевыми.

В данном случае электролитический конденсатор емкостью несколько микрофард заменен бумажным конденсатором емкостью только 0,05 мкф.



Анодное сопротивление второго каскада и переходная емкость помещены на шасси мощного усилителя. Сопротивления  $R_3$ ,  $R_6$  и емкости  $C_6$  и  $C_7$  являются элементами двухячейкового развязывающего фильтра, который представляет собой дополнительный фильтр выпрямителя и служит для фильтрации напряжения питания первого каскада усилителя напряжения и фотоэлемента, а также для уничтожения связи по звуковой частоте через общий источник питания (кенотронный выпрямитель).

Сопротивление  $R_3$  и емкость  $C_2$  являются элементами дополнительной развязывающей ячейки для фильтрации напряжения питания фотоэлементов.

Усилитель 1У2 состоит из двухкаскадного усилителя и кенотронного выпрямителя, служащего для питания анодных цепей всех усилительных ламп (принципиальная схема, рис. 4).

Выходной трансформатор усилителя рассчитан на сопротивление нагрузки 10 и 20 ом.

Вторичная обмотка трансформатора имеет дополнительный вывод для включения контрольного громкоговорителя. Обмотка рассчитана таким образом, что если усилитель развивает 20 вт, то к звуковой катушке контрольного громкоговорителя подводится мощность 2 вт (если реостат, регулирующий громкость контрольного громкоговорителя, выведен и сопротивление звуковой катушки громкоговорителя 3 ома). В последнем, мощном каскаде усилителя работают две электроннолучевые лампы типа 6Л6, включенные по обычной двухтактной схеме.

В случае применения в мощном каскаде ламп пентодов или тетродов лучевого типа, как 6Л6, даже небольшие изменения сопротивления нагрузки значительно влияют на качество звуковоспроизведения.

Между тем известно, что звуковая катушка громкоговорителя не представляет собой постоянного сопротивления для выходной лампы на различных звуковых частотах. На самых низких и высоких частотах это сопротивление увеличивается, что при применении пентодов приводит к увеличению коэффициента нелинейных искажений и нарушает режим работы усилителя.

Вследствие этого использование в мощном каскаде 1У2 ламп 6Л6 вызвало необходимость применения отрицательной обратной связи, которая уменьшает нелиней-

ные искажения и делает работу устройства менее зависящей от изменения сопротивления нагрузки.

Кроме этого в случае применения отрицательной обратной связи получается еще целый ряд других преимуществ, а именно: внесение дополнительного затухания в резонансную систему громкоговорителя, уменьшение помех, создаваемых источниками питания при недостаточной фильтрации и т. д.

При отрицательной обратной связи по напряжению часть выходного напряжения, сдвинутая по фазе относительно входного на  $180^\circ$ , подается на вход обычно мощного или предмощного каскада.

В результате суммирования напряжения с противоположными фазами напряжение на входе этого каскада уменьшается, следовательно уменьшается общее усиление устройства.

Одновременно с уменьшением усиления, которое легко компенсировать увеличением усиления всего устройства, значительно уменьшается коэффициент нелинейных искажений.

Так например, при мощности УСУ-8 25 вт коэффициент нелинейных искажений (клир-фактор) без применения отрицательной обратной связи равен 8%, а с отрицательной обратной связью при той же мощности — около 4%.

Отрицательная обратная связь по напряжению в усилителе 1У2 охватывает два каскада — мощный и предмощный. Подача отрицательной обратной связи только на мощный каскад вызвала бы перегрузку предмощного каскада, так как в этом случае он должен развивать значительно большее переменное напряжение для подачи на сетки мощного каскада, что привело бы к увеличению нелинейных искажений.

В случае охвата отрицательной обратной связью предмощного каскада желательно строить его по инверсной схеме, ибо при этом легче получить стабильную работу устройства. Кроме того применение инверсной схемы упрощает и удешевляет аппаратуру. Например, при работе предмощного каскада по инверсной схеме отсутствует междуламповый трансформатор.

В инверсном каскаде работают две лампы 6С5.

При помощи первой половины инверсного каскада (лампа  $L_1$  и сопротивления  $R_{11}$ ,  $R_{12}$ ,  $R_{14}$ ) усиливается переменное напряже-



**СПЕЦИФИКАЦИЯ**  
**принципиальной схемы усилителя напряжения 1У3**

Обозначения в схеме	Наименование	Данные	Тип или марка	Завод-изготовитель
$R_1$	Сопротивление постоянное	$120\ 000 \pm 12\ 000$ ом	„ТО“	им. Орджоникидзе или „Электросигнал“
$R_2$	Сопротивление постоянное	$1\ 500\ 000 \pm 150\ 000$ ом	„	„
$R_3$	Сопротивление постоянное	$3\ 000\ 000 \pm 600\ 000$ ом	„	„
$R_4$	Сопротивление постоянное	$200 \pm 100$ ом	„	„
$R_5$	Сопротивление постоянное	$300\ 000 \pm 30\ 000$ ом	„	„
$R_6$	Сопротивление переменное	$500\ 000 \pm 200\ 000$ ом	„ПСК“	им. Орджоникидзе
$R_7$	Сопротивление постоянное	$2\ 000 \pm 100$ ом	„ТО“	им. Орджоникидзе или „Электросигнал“
$R_8$	Сопротивление постоянное	$30\ 000 \pm 3\ 000$ ом	„	„
$R_9$	Сопротивление постоянное	$30\ 000 \pm 3\ 000$ ом	„	„
$C_1$	Конденсатор электролитический	$10\ \text{мкф}$ $U_{\text{рабоч.}} = 18\ \text{в}$ $U_{\text{испыт.}} = 20\ \text{в}$	КЭС 19-20	„Электросигнал“
$C_2$	Конденсатор бумажный	$0,25\ \text{мкф}$ $U_{\text{рабоч.}} = 300\ \text{в}$ $U_{\text{испыт.}} = 800\ \text{в}$	БК 300-0,25	им. Орджоникидзе
$C_3$	Конденсатор бумажный	$0,25\ \text{мкф}$ $U_{\text{рабоч.}} = 300\ \text{в}$ $U_{\text{испыт.}} = 800\ \text{в}$	БК 300-0,25	им. Орджоникидзе
$C_4$	Конденсатор бумажный	$0,05\ \text{мкф}$ $U_{\text{рабоч.}} = 300\ \text{в}$ $U_{\text{испыт.}} = 800\ \text{в}$	БК 300-0,05	„
$C_5$	Конденсатор бумажный	$0,05\ \text{мкф}$ $U_{\text{рабоч.}} = 300\ \text{в}$ $U_{\text{испыт.}} = 800\ \text{в}$	„	„
$C_6$	Конденсатор бумажный	$0,5\ \text{мкф}$ $U_{\text{рабоч.}} = 300\ \text{в}$ $U_{\text{испыт.}} = 800\ \text{в}$	БК 300-0,5	„
$C_7$	Конденсатор бумажный	$0,5\ \text{мкф}$ $U_{\text{рабоч.}} = 300\ \text{в}$ $U_{\text{испыт.}} = 800\ \text{в}$	„	„
$P_1$	Ламповая панель		ЛП-25	Ленкина
$P_2$	Ламповая панель		„	„
$L_1$	Лампа электронная	$U_n = 6,3\ \text{в}; I_n = 0,3\ \text{а}$ $\mu = 1\ 185-1500; S = 1,2\ \text{ма/в}$	6Ж7	„Радиолампа“
$L_2$	Лампа электронная	$U_n = 6,3\ \text{в}; I_n = 0,3\ \text{а};$ $\mu = 20; S = 2\ \text{ма/в}$	6С5	„



ние звуковой частоты, развиваемое усилителем напряжения, которое затем подводится к сетке одной оконечной лампы  $L_3$ . Как известно, для нормальной работы двухтактного оконечного каскада к сеткам ламп необходимо подводить переменное напряжение со сдвигом фазы на  $180^\circ$ , т. е. к сетке лампы  $L_4$  необходимо подвести такое же напряжение, как и к сетке лампы  $L_3$ , но противоположное по фазе.

Эта задача разрешается при помощи второй половины инверсного каскада (лампы  $L_2$  и сопротивления  $R_{13}$ ).

Как видно из схемы, каждая половина инверсного каскада является реостатным каскадом, а переменное напряжение, развиваемое таким каскадом, всегда сдвинуто по фазе на  $180^\circ$  относительно входного напряжения. На этом свойстве реостатного каскада и основано действие инверсного.

Действительно, если часть переменного напряжения, подводимого к сетке оконечной лампы  $L_3$ , подвести к сетке лампы  $L_2$ , то развиваемое этой лампой напряжение на сопротивлении  $R_{13}$ , или что то же самое, напряжение, подводимое к сетке второй оконечной лампы  $L_4$ , будет противополож-

лам, необходимо правильно выбрать соотношения сопротивлений  $R_{12}$  и  $R_{14}$ .

Следует отметить, что по чисто практическим соображениям сопротивления в отдельных половинках инверсного каскада взяты неравными по величине, а симметрия схемы достигается соответствующим выбором сопротивлений делителя  $R_{12}$  и  $R_{14}$ .

Напряжение обратной связи (около 1,5 в) также подводится к сетке первой лампы  $L_1$  инверсного каскада. Для этой цели служат сопротивления  $R_7$  и  $R_5$ , причем сопротивление  $R_5$  является одновременно и сопротивлением автоматического смещения. Соответственно  $R_6$  это сопротивление автоматического смещения второй лампы  $L_2$  инверсного каскада.  $R_{13}$  — сопротивление утечки сетки лампы  $L_4$  мощного каскада.

Сопротивлением утечки сетки второй лампы этого же каскада является делитель (сопротивления  $R_{12}$  и  $R_{14}$ ).  $C_6$ ,  $C_5$  и  $C_1$  — переходные емкости.  $R_8$  — анодное сопротивление второго каскада усилителя напряжения 1У3.

Применение инверсной схемы в предмощном каскаде упростило устройство, так как дорогостоящий междуламповый трансфор-

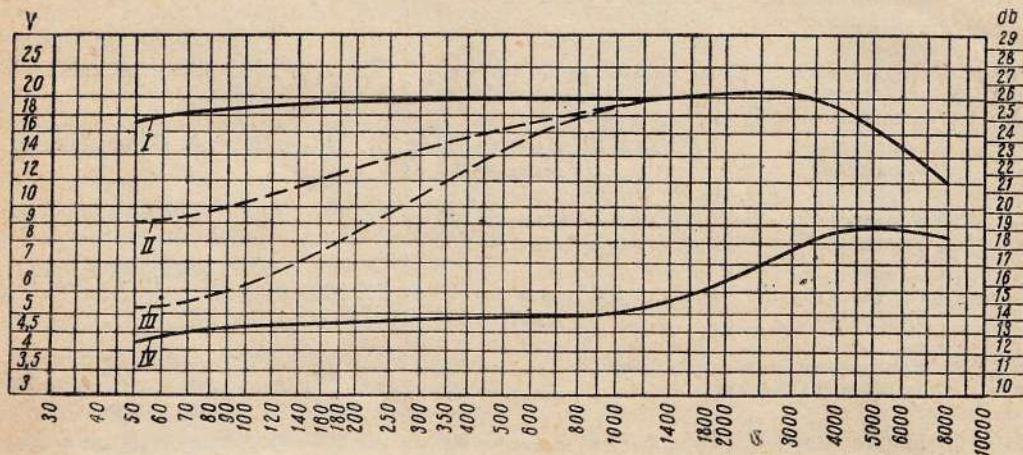


Рис. 5. Частотные характеристики УСУ-8: для характеристик I, II и III  $U_{вх.} = 7$  мв; генератор с нулевым сопротивлением включен последовательно с входным сопротивлением 120 000 ом; шланги фотоэлемента с емкостью 400 мкмкф включены;  $Z_{нагр.} = 20$  ом; I — коррекция на низких частотах выключена (замкнуты контакты коррекции 1—2); II — коррекция на низких частотах включена (замкнуты контакты коррекции 1—3); III — коррекция на низких частотах включена (замкнуты контакты коррекции 1—4); IV —  $U_{вх.} = 1,5$  мв; генератор включен параллельно входному сопротивлению; шланг фотоэлемента выключен; коррекция на низких частотах выключена;  $Z_{нагр.} = 20$  ом

но по фазе относительно напряжения, подводимого к сетке первой оконечной лампы  $L_3$ .

Для получения симметрии схемы, т. е. равенства напряжения на сетках оконечных

матор заменен несколькими сопротивлениями и конденсаторами, габариты и стоимость которых значительно меньше.

Опыт эксплуатации усилительных устройств в кинотеатрах показал, что в не-



которых случаях, в зависимости от акустических условий зрительного зала, желательнее значительно снижать усиление на частотах до 1000 гц.

Для достижения этой цели в цепи сетки предомножного каскада включены два корректирующих контура, состоящие из сопротивлений и емкостей  $R_1 C_2$  и  $R_2 C_3$ .

Подобные фильтры в этих же целях применяются в американских усилительных устройствах.

При замыкании контактов 1—2 коррекция выключена и частотная характеристика на низких частотах прямолинейна (кривая I, рис. 5). Для получения понижения усиления на низких частотах на 6 дб замыкаются контакты 1—3 (кривая II, рис. 5).

При замыкании контактов 1—4 усиление уменьшается примерно на 12 дб (кривая III, рис. 5).

В цепи сетки первой лампы инверсного каскада включен также выносной регулятор громкости и постоянное сопротивление  $R_3 = 20\,000$  ом, являющееся его эквивалентом.

В устройстве УСУ-8 использован пульт микшера усилительного устройства УСУ-5 производства завода Кинап (описание помещено в журналах «Кинемеханик» № 11 и 12 за 1939 г.).

Переключение с выносного регулятора громкости на эквивалент производится при помощи телефонного ключа  $КЛ_1$ .

Этим же ключом включается переменное напряжение с усилителя 1У3.

Сопротивление  $R_{23}$  является нагрузочным сопротивлением выходного трансформатора. Замечено, что лампы 6Л6 не обладают достаточно высокой электрической прочностью, что при большом пиковом напряжении и включенной нагрузке может привести к их пробую; поэтому не рекомендуется ставить лампы 6Л6, даже на короткое время, в режим холостого хода.

Сопротивление  $R_{23}$  включается одновременно с включением сети и выключается при включении громкоговорителей зрительного зала.

**Кенотронный выпрямитель** предназначен для питания анодных цепей усилительных ламп, входящих в комплект УСУ-8. В нем работают две лампы типа 5Ц4с (или 6О-255).

Известно, что нить накала, т. е. подогреватель катода, имеет различное сопротивление в холодном и горячем состоянии, а именно: сопротивление холодной нити значительно меньше.

Если взять напряжение обмотки трансформатора большее, например 7 в, и последовательно с накалом включить такое сопротивление, чтобы в рабочем положении ток накала был бы нормальным (т. е. напряжение накала 5 в), то в момент включения, когда нить холодная и имеет малое сопротивление, бросок тока уменьшится. Это приведет к некоторому замедлению нагрева кенотронов. (В первые секунды после включения на сопротивлении падает напряжение 3,5 в и на лампе 3,5 в, а не 5 в, как это было бы, если бы сопротивления не было в этой обмотке.) Это замедление нагрева кенотронов необходимо для того, чтобы не получить режима холостого хода выпрямителя, т. е. нормально катоды кенотронов нагреваются несколько раньше катодов усилительных ламп.

При отсутствии этого сопротивления при каждом включении в течение нескольких секунд наблюдается повышенное напряжение на конденсаторах фильтра выпрямителя и на фотоэлементе, что нежелательно и легко устраняется простым способом, а именно в обмотку V (см. рис. 4) питания накала кенотронов включено добавочное сопротивление  $R_{22}$ , которое замедляет нагрев катодов кенотронов.

Выпрямитель собран по двухполупериодной схеме.

Первичная обмотка трансформатора кенотронного выпрямителя  $T_2$  рассчитана на напряжение сети переменного тока 110—127 в. Однако при работе оконечного усилителя в комплекте УСУ-8 предохранитель должен быть установлен только в положение, когда обмотка включена на 110 в. Нормальное напряжение питания 110 в при колебаниях напряжения сети от 85 до 127 в поддерживается при помощи автотрансформатора тунгарового выпрямителя. Питание кенотронного выпрямителя осуществляется через клеммы « $\infty$  110 V». Включение предохранителя на напряжение сети 127 в возможно только в том случае, когда требуется включить оконечный усилитель для независимой работы без тунгарового выпрямителя 1В3, т. е. без автотрансформатора. Третья обмотка трансформатора кенотронного выпрямителя питает аноды кенотронов. Четвертая обмотка трансформатора предназначена для питания накалов всех усилительных ламп. Средняя точка этой обмотки присоединена к потенциометру фильтра выпрямителя. Назначение этого вывода будет объяснено ниже.



**СПЕЦИФИКАЦИЯ**  
**принципиальной схемы мощного усилителя ИУ2**

Обозначения в схеме	Наименование	Данные	Тип или марка	Завод-изготовитель
$Tr_1$	Трансформатор выходной	Железо Ш—28×40 I (1650×2) витка ПЭ $\varnothing$ 0,25 II 22 витка ПЭ $\varnothing$ 1,0 III 92 витка ПЭ $\varnothing$ 1,0 IV 48 витков ПЭ $\varnothing$ 1,0	Тр 42—05	Ленкинап
$Tr_2$	Трансформатор силовой	Железо Ш—28×80 I 205 витков ПЭ $\varnothing$ 0,98 II 32 витка ПЭ $\varnothing$ 0,98 III (735×2) витка ПЭ $\varnothing$ 0,31 IV (6×2) витка ПЭ $\varnothing$ 1,35 V 13 витков ПЭ $\varnothing$ 1,45	Тр 50—04	Ленкинап
$Dp_1$	Дроссель кенотронного выпрямителя	Железо Ш—28×40 4200 витков ПЭ $\varnothing$ 0,35 Зазор 0,5 мм	Др 42—06	Ленкинап
$R_1$	Сопротивление постоянное	200 000 ± 10 000 Ом	„ТО“	им. Орджоникидзе или „Электросигнал“
$R_2$	То же	600 000 ± 30 000 Ом	То же	То же
$R_3$	„	20 000 ± 2 000 Ом	„	„
$R_4$	„	200 000 ± 10 000 Ом	„	„
$R_5$	„	1 500 ± 75 Ом	„	„
$R_6$	„	2 000 ± 100 Ом	„	„
$R_7$	„	20 000 ± 1 000 Ом	„	„
$R_8$	„	20 000 ± 2 000 Ом	„СС“	„
$R_9$	„	7 500 ± 1 500 2 сопротивления по 15 000 Ом в параллель	„ТО“	„
$R_{10}$	„	80 000 ± 4 000 Ом	То же	„
$R_{11}$	„	80 000 ± 4 000 Ом Каждое сопротивление состоит из 2 сопротивлений по 160 000 Ом в параллель	„	„
$R_{12}$	„	250 000 ± 12 000 Ом*	„	„
$R_{13}$	„	160 000 ± 8 000 Ом	„	„
$R_{14}$	„	30 000 ± 1 500 Ом*	„	„
$R_{15}$	Сопротивление трубчатое	200 Ом	Тип II	„Пролетарий“
$R_{16}$	„	3 000 Ом	Тип I	То же
$R_{17}$	„	10 000 Ом	Тип IV	„
$R_{18}$	„	2 500 Ом	Тип I	„
$R_{19}$	Сопротивление постоянное	120 000 ± 24 000 Ом	„ТО“	им. Орджоникидзе
$R_{20}$	То же	120 000 ± 24 000 Ом	То же	или „Электросигнал“
$R_{21}$	„	200 000 ± 40 000 Ом	„	„
$R_{22}$	Сопротивление трубчатое	+ 0,05 0,5 — 0,00	ИУ2 06—00	Ленкинап
$C_1$	Конденсатор бумажный	0,25 мкф $U$ рабоч. = 30 в $U$ исп. = 800 в	БК 300—0,25	им. Орджоникидзе
$C_2$	„ слюдяной	3000 мкмкф $U$ исп. = 500 в	С — 1114	им. Казинского
$C_3$	„ „	2000 мкмкф $U$ исп. = 500 в	С — 1112	„Электросигнал“
$C_4$	„ электролитический	10 мкф $U$ рабоч. = 450 в $U$ исп. = 500 в	КЭС—450—10	„Электросигнал“
$C_5$	„ бумажный	0,1 мкф $U$ рабоч. = 300 в $U$ исп. = 800 в	БК 300—0,1	им. Орджоникидзе
$C_6$	„ „	0,1 мкф $U$ рабоч. = 300 в $U$ исп. = 800 в	БК 300—0,1	То же
$C_7$	„ электролитический	20 мкф $U$ рабоч. = 100 в $U$ исп. = 120 в	КЭС 100—20	„Электросигнал“



Обозначения в схеме	Наименование	Данные	Тип или марка	Завод-изготовитель
$C_8$	Конденсатор электролитический	10 мкф $U_{\text{рабоч.}} = 450 \text{ в}$ $U_{\text{исп.}} = 500 \text{ в}$	КЭС 450—10	„Электросигнал“
$C_9$	То же	10 мкф $U_{\text{рабоч.}} = 450 \text{ в}$ $U_{\text{исп.}} = 500 \text{ в}$	КЭС 450—10	„Электросигнал“
$C_{10}$	Конденсатор бумажный	5 по 1 мкф $U_{\text{рабоч.}} = 500 \text{ в}$ $U_{\text{исп.}} = 1500 \text{ в}$	БП 500—1	им. Орджоникидзе
$C_{11}$	То же	0,25 мкф $U_{\text{рабоч.}} = 300 \text{ в}$ $U_{\text{исп.}} = 600 \text{ в}$	БК 300—0,25	То же
$KL_1$	Ключ 12-пружинный типа „И“		№ 3814	„Красная заря“
$KL_2$	То же		№ 3814	То же
$L_1$	Лампа электронная	$U_n = 6,3 \text{ в}; I_n = 0,3 \text{ а}$ $R_i = 10\,000; \mu = 20$	6С5	„Радиолампа“
$L_2$	То же	$U_n = 6,3 \text{ в}; I_n = 0,3 \text{ а}$ $R_i = 10\,000; \mu = 20$	6С5	То же
$L_3$	„	$U_n = 6,3 \text{ в}; I_n = 0,9 \text{ а}$ $R_i = 22\,500; \mu = 135$	6Л6с	„
$L_4$	„	$U_n = 6,3 \text{ в}; I_n = 0,9 \text{ а}$ $R_i = 22\,500; \mu = 135$	„	„
$L_5$	„	$U_n = 5 \text{ в}; I_n = 0,9 \text{ а}$	5Ц4с	№ 211
$L_6$	„	$U_a = 400 \text{ в макс.}; I_{\text{выпр.}} = 125 \text{ ма}$ $U_n = 5 \text{ в}; I_n = 0,9 \text{ а}$ $U_a = 400 \text{ в макс.}; I_{\text{выпр.}} = 125 \text{ ма}$	5Ц4с	№ 211
$PP_1$	Плавкий предохранитель	На 2а	„Бозе“	им. Орджоникидзе
$R_{23}$	Сопротивление трубчатое	2,5 ома	Тип I	„Пролетарий“
$PK$	Переключатель коррекционный			

\* Сопротивления 12 и 14 подбираются с допусками в одну сторону, т. е. отношение  $R_{12}$  к  $R_{14}$  должно быть неизменным.

Основная фильтрация напряжения постоянного тока осуществляется сглаживающим фильтром, состоящим из дросселя  $D_1$  и конденсаторов  $C_8$  и  $C_{10}$ . Сопротивления  $R_{16}$ ,  $R_{17}$  и  $R_{18}$  представляют собой потенциометр, при помощи которого понижается напряжение питания предварительных каскадов и экранных сеток оконечного каскада.

Ток экранной сетки при подаче на лампу напряжения звуковой частоты изменяется по величине. Для того чтобы получить напряжение на экранных сетках, а также питание усилителя напряжения независимое от подаваемого сигнала, в цепь экранной сетки ставится относительно низкоомный потенциометр, через который проходит значительный ток (20 ма). Общий ток через сопротивление  $R_{16}$  равен 40 ма. Одновременно с этим сопротивление  $R_{16}$  и конденсатор  $C_8$  являются дополнительной ячейкой фильтра выпрямителя. Вывод от точки соединения сопротивлений потенциометра

$R_{17}$  и  $R_{18}$  служит для подачи на нити накалов усилительных ламп положительного потенциала относительно катода. Случается, что у некоторых ламп при питании накала переменным током появляются помехи. Эти помехи вызваны термоэлектронными токами между нитью накала и катодом, появляющимися вследствие излучения электронов нитью накала при подогревании. Особенно эти помехи возможны при недостаточной большой (порядка нескольких мкф) емкости смещения в первом каскаде усилителя напряжения. При подаче положительного потенциала на нить накала относительно катода эти помехи уничтожаются, поэтому во избежание появления таких помех на нити накала относительно катода подано положительное смещение.

Сопротивления  $R_{19}$  и  $R_{20}$ , соединенные последовательно, являются делителем напряжения, с которого часть положительного напряжения подводится к средней



точке обмотки питания накалов усилительных ламп.

Одновременно сопротивление  $R_1$  вместе с конденсатором  $C_1$  являются элементами

темы. При переключении цепь не размыкается, а два соседних контакта на короткое время замыкаются через добавочное сопротивление, которое помещается на

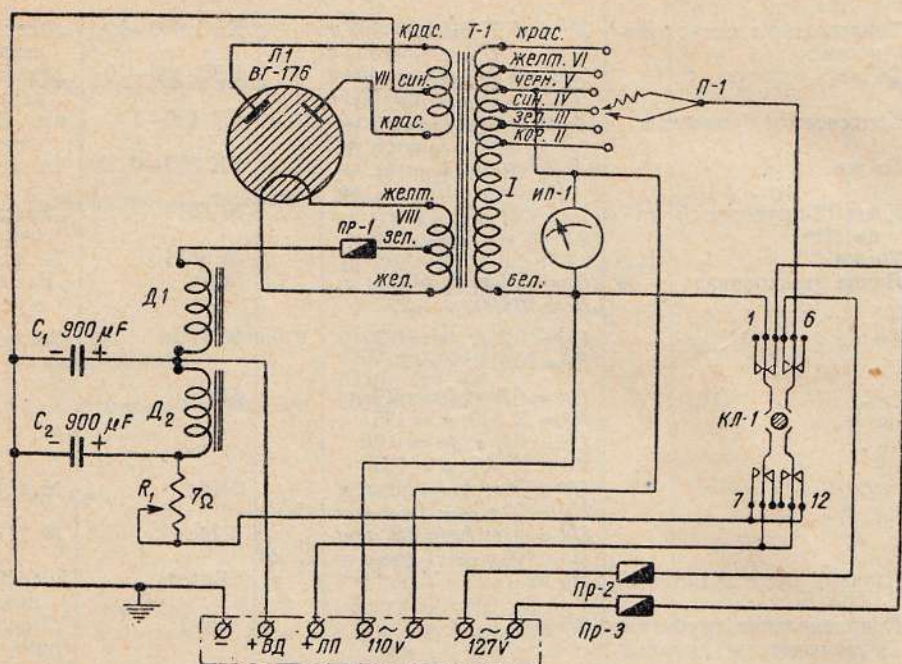


Рис. 6. Принципиальная схема выпрямителя 1В3

дополнительного звена для фильтрации напряжения положительного смещения нити накала относительно катода.

Ключ  $КЛ_2$  предназначен для включения на первичную обмотку трансформатора кенотронного выпрямителя переменного напряжения 110 в и для включения звука на громкоговорители зрительного зала.

**Тунгаровый выпрямитель 1В3** (принципиальная схема, рис. 6) служит для питания выпрямленным током просвечивающей лампы и обмоток возбуждения громкоговорителей.

В выпрямителе работает один низковольтный газотрон ВГ-176 (тунгар). Первичная обмотка трансформатора тунгарового выпрямителя  $T_1$  имеет несколько выводов, которые соединяются с контактами специального переключателя  $П_1$ . При помощи этого переключателя устанавливается нормальный режим работы устройства, если напряжение сети изменяется в пределах 85—127 в.

Для измерения номинального напряжения имеется вольтметр электромагнитной сис-

переключателе. Для того чтобы переключатель всегда останавливался в необходимом положении, на нем имеется специальный фиксатор (на схеме он не показан). Трансформатор тунгарового выпрямителя является одновременно и автотрансформатором для кенотронного выпрямителя, первичная обмотка которого включается к части первичной обмотки трансформатора на напряжение 110 в. Сглаживающий фильтр для питания обмоток возбуждения громкоговорителей состоит из дросселя  $D_1$  и одного электролитического конденсатора  $C_1$  900 мкф.

Номинальное напряжение возбуждения громкоговорителей 25 в, а напряжение, развиваемое выпрямителем на клеммах  $\pm ВД$ , около 28 в, т. е. допускается падение напряжения в линии питания громкоговорителей 3 в. Пульсации напряжения возбуждения около 9%. Устройство рассчитано на громкоговорители с головками ГДВ-2. Помехи, возникающие из-за пульсации тока возбуждения, —56 дБ, что вполне допустимо.



Примечание. Выпускаемые заводом усилительные устройства УСУ-5 в настоящее время по этой же причине имеют соответствующие упрощения фильтра (т. е. фильтр возбуждения состоит из дросселя и конденсатора).

Для питания просвечивающей лампы

необходимо получить меньше пульсаций, поэтому ток питания лампы просвечивания дополнительно фильтруется ячейкой фильтра, состоящей из дросселя  $D_2$  и конденсатора  $C_2$ . Проволочное сопротивление  $R_1$ , включенное последовательно с просвечивающей лампой, служит для понижения на-

### СПЕЦИФИКАЦИЯ принципиальной схемы тунгарового выпрямителя 1ВЗ

Обозначения в схеме	Наименование	Д а н н ы е	Тип или марка	Завод-изготовитель
$T_1$	Трансформатор тунгарового выпрямителя (и автотрансформатор)	Железо Ш-42 × 60 I 164 витка ПЭ Ø 1,45 II 14 витков ПЭ Ø 1,45 III 14 " ПЭ Ø 1,45 IV 16 " ПЭ Ø 1,45 V 17 " ПЭ Ø 1,45 VI 15 " ПЭ Ø 1,45 VII (91 × 2) " ПЭ Ø 1,68 VIII (2 + 3) витка ПБД Ø 2,44	Тр 66-01	Ленкинап
$D_1$	Дроссель фильтра	Железо Ш-28 × 42 200 витков ПЭ Ø 1,68 Зазор 1,5 мм	Др 42-02	Ленкинап
$D_2$	Дроссель фильтра	Железо Ш-28 × 42 280 витков ПЭ Ø 1,2 Зазор 1,5 мм	Др 42-03	Ленкинап
$C_1$	Конденсатор электролитический	900 мкф $U_{\text{пик.}} = 35 \text{ в}$ $U_{\text{рабоч.}} = 30 \text{ в}$	КЭС 30-900	„Электросила“
$C_2$	Конденсатор электролитический	900 мкф $U_{\text{пик.}} = 35 \text{ в}$ $U_{\text{рабоч.}} = 30 \text{ в}$	"	"
$P_1$	Переключатель автотрансформатора		ПГ-22	Ленкинап
ИП-1	Вольтметр переменного тока	На 140 в	ЭМ	№ 218
ПР-1	Плавкий предохранитель	6а 250 в	Е-14	„Электрик“
ПР-2	Плавкий предохранитель	6а 250 в	Е-14	„Электрик“
ПР-3	Плавкий предохранитель	6а 250 в	Е-14	„Электрик“
$L_1$	Лампа	$U_n = 2,5 \text{ в}$ $I_n = 12 \text{ а}$ $I_{\text{выпр.}} = 6 \text{ аmax}$	ВГ-176	№ 211
КЛ <sub>1</sub>	Ключ двенадцатипружинный	Типа „И“	№ 3814	„Красная заря“
$R_1$	Сопротивление	7 ом ± 0,5 ома никелин Ø 1,0	ВТ-8 04-00	Ленкинап



пряжения, подводимого к лампочке просвечивания до 12 в при токе 2,5 а. Ключ *КЛ* служит для включения сети переменного тока на первичную обмотку трансформатора и для включения питания лампы просвечивания.

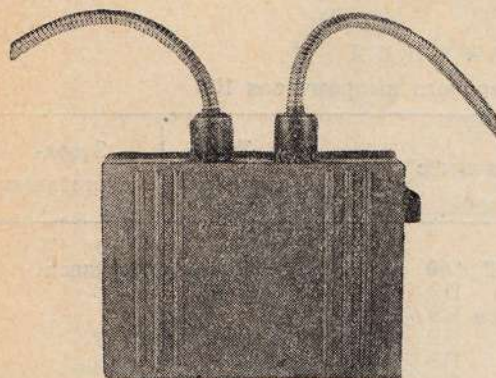


Рис. 7. Усилитель напряжения 1У3 с включенными шлангами

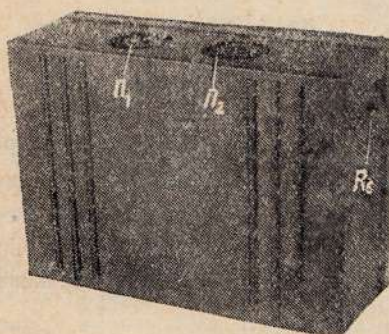


Рис. 8. Усилитель напряжения 1У3 с закрытой крышкой без шлангов

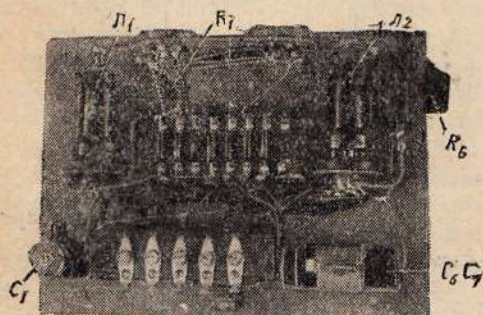


Рис. 9. Усилитель напряжения 1У3 с открытой крышкой

## Конструкция

Конструктивно усилитель напряжения 1У3 оформлен в виде, изображенном на рис. 7, 8, 9. На этих рисунках показан усилитель напряжения с закрытой и открытой крышками, с включенными и отключенными шлангами от фотоэлементов. В качестве гнезд  $P_1$ ,  $P_2$  для включения шлангов использованы панели нормальных металлических электронных ламп; шланги имеют колодки с запрессованными цоколями этих же ламп. Справа помещается регулятор громкости  $R_6$ .

На шасси расположены ламповые панели, планка для креплений сопротивлений и бумажных конденсаторов и остальные детали. На переднем плане укреплена расширочная планка с клеммами, к которым через отверстие в шасси под этой планкой подводится пять проводов от оконечного усилителя 1У2. Из них два провода, предназначенные для подводки питания накалов лампы усилителя напряжения, не экранированы (проходит переменный ток низкого напряжения) и два провода для питания анодных цепей находятся в общем электростатическом экране.

Несмотря на то, что усилитель напряжения развивает нормальное напряжение звуковой частоты порядка 3 в и работает на линию с сопротивлением 10 000 ом (состоящую из сопротивлений анодного и регулятора громкости по 20 000 ом каждое), электростатический экран для проводов, например проволочная оплетка, необходим для защиты звуковой линии от внешних помех. Монтаж усилителя выполнен голым проводом — шинкой в линосиновой трубке. В бронированных шлангах, соединяющих усилитель напряжения с фотоэлементами (см. рис. 7) проходят три проводника. С одной стороны шланга эти проводники заделаны в колодке для включения усилителя напряжения, с другой стороны два конца подключаются к клеммам анода и катода фотоэлемента, а третий, земляной провод припаян к шлангу. При изменении емкости шланга, которое происходит вследствие перемещения проводника внутри шланга от вибрации проектора, появляется так называемый «микрофонный эффект». Для уменьшения емкости шланга и уничтожения микрофонного эффекта проводник плотно зашивается в войлок. Другой проводник, подводящий питание к аноду фотоэлемента, расположен рядом внутри шланга без специальной амортизации.



Оконечный усилитель 1У2 вместе с кенотронным выпрямителем смонтирован на общем шасси. На верхней стороне шасси (рис. 10) расположены лампы усилителя ( $L_1, L_2, L_3, L_4$ ), кенотронного выпрямителя ( $L_5$  и  $L_6$ ), трансформаторы ( $T_1$  и  $T_2$ ), дроссель ( $D_1$ ), конденсаторы бумажные ( $C_{10}$ ) и электролитические ( $C_4, C_7, C_8, C_9$ ) и предохранитель  $PR_1$ . Конструкция держателя предохранителя такова, что одновременное включение двух предохранителей исключено, т. е. может быть включен предохранитель на 110 или 127 в.

На передней стенке 1У2 расположены ключи: слева ключ  $KL_1$  для включения усилителя напряжения и выносного регулятора громкости и справа ключ  $KL_2$  для включения сети и промкоговорителей зрительного зала. При переводе ключа  $KL_1$  из крайнего левого положения в среднее включается усилитель напряжения и эквивалент сопротивлений выносного регулятора громкости, а при повороте в правое положение включается выносной регулятор громкости. При переводе ключа  $KL_2$  из левого положения в среднее включается напряжение на первичную обмотку трансформатора кенотронного выпрямителя и эквивалент сопротивления звуковой катушки громкоговорителей зрительного зала; при повороте в правое положение включается звуковая линия.

На этой же стенке шасси находится расширочная планка с клеммами. С левой стороны расширочной планки расположены клеммы для переключения коррекции низких частот  $PK$ . Внутри шасси (рис. 11) расположены остальные элементы схемы и весь монтаж. Монтаж усилителя и выпрямителя выполнен таким же проводом, каким выполнен монтаж усилителя напряжения. Особо следует остановиться на оформлении трансформаторов.

Конструкция катушек трансформатора, т. е. шпуля, и способ намотки по сравнению с трансформаторами усилительных устройств предыдущих выпусков завода Ленкина не изменены. Новой, представляющей интерес с точки зрения конструкции, является сборка трансформаторов. Большое количество деталей обычной сборки: лапки, прокладки, винты, гайки и т. д., заменено тремя деталями — скобой и боковинами, посредством которых железо стягивается, а трансформатор крепится на шасси. Скоба с боковинами является кожухом трансформатора, служащим главным обра-

зом для защиты катушки трансформатора от механических повреждений.

Тунгаровый выпрямитель 1В3 расположен на таком же шасси, как и мощный усилитель 1У2. На верхней стороне шасси (рис. 12) крепится тунгар ВГ-176, силовой трансформатор, дроссели, конденсаторы, предохранители и добавочное сопротивле-

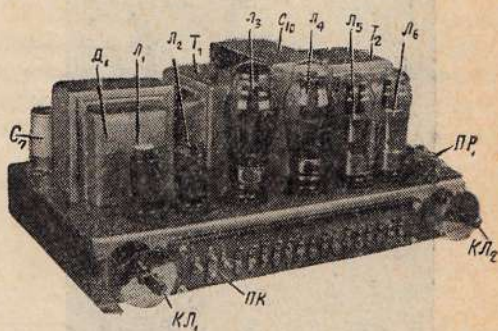


Рис. 10. Оконечный усилитель 1У2. Вид спереди

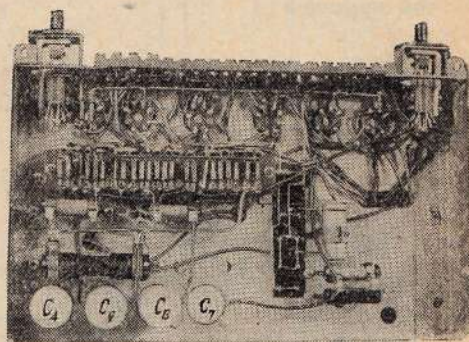


Рис. 11. Оконечный усилитель 1У2. Вид снизу

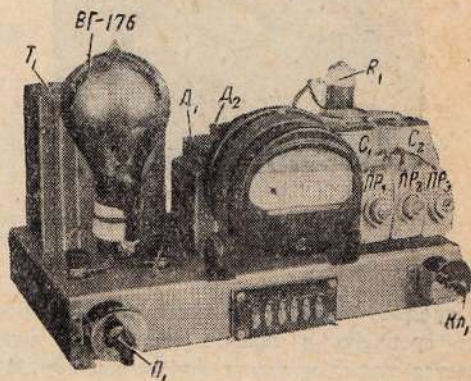


Рис. 12. Тунгаровый выпрямитель 1В3



ние лампы просвечивания. Кроме того впереди укреплен прибор. На передней стенке шасси, посередине находится расшивоч-

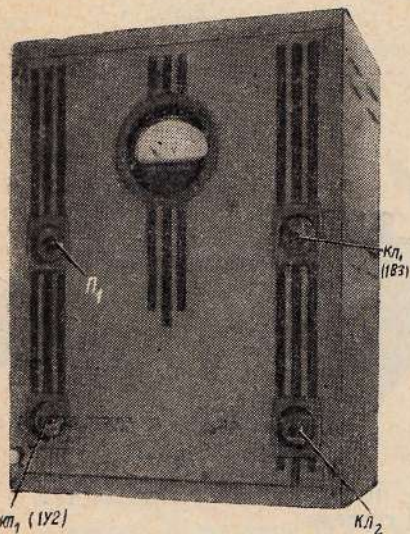


Рис. 13. Шкаф УСУ-8 с закрытой крышкой

ная планка с клеммами, слева переключатель автотрансформатора  $\Pi_1$  и ключ  $КЛ_1$ . При повороте ключа из левого положения



Рис. 14. Шкаф УСУ-8 с открытой крышкой

в среднее включается сеть; поворотом его из среднего в правое положение включается также и лампа просвечивания. Монтаж чрезвычайно простой и выполнен внутри шасси посредством удлиненных вы-

водов обмоток трансформатора и дросселей в линиоксиновой трубке.

Шкаф УСУ-8 объединяет оконечный усилитель 1У2 и тунгаровый выпрямитель 1В3 (рис. 13 и 14). Шкаф имеет две полки: на верхней расположен тунгаровый выпрямитель, на нижней — оконечный усилитель. Шкаф имеет общую съемную крышку с отверстием для прибора, ключей и переключателя. На задней стенке шкафа имеются отверстия для подвески его на стене при помощи кронштейнов. Клеммы для подключения линии питания и остальных элементов комплекта расположены внизу шкафа на общей расшивочной планке.

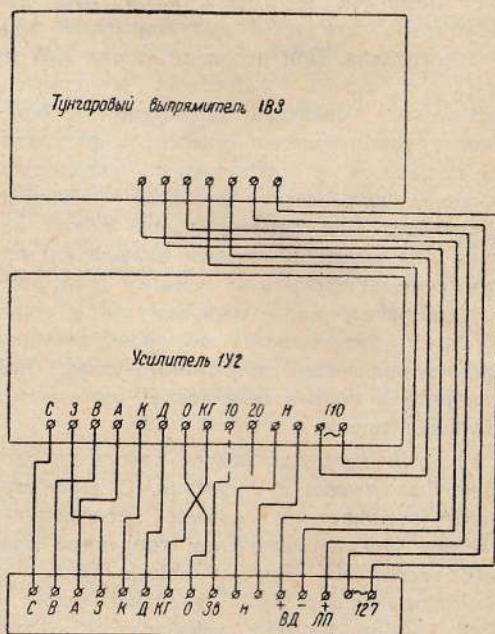


Рис. 15. Принципиальная схема межпанельных соединений шкафа УСУ-8

Принципиальная схема соединения расшивочных планок усилителя, выпрямителя и шкафа показана на рис. 15. Соединительный монтаж между выпрямителем, усилителем и общей расшивочной планкой сделан согласно обозначениям клемм на планках и выполнен автотракторным проводом такой длины, чтобы была возможность без отпайки проводников вынуть во время работы или ремонта усилитель или выпрямитель из шкафа и перевернуть их для осмотра.

Все провода монтажа связаны жгутами, проложены под полками и по торцам



шкафа, где придерживаются специальными зажимами.

### Краткие сведения по эксплуатации УСУ-8

Как правило, трех-или четырехпостные киноустановки должны быть оборудованы двумя комплектами усилительных устройств.

Принципиальная схема УСУ-8 предусматривает несколько возможных вариантов использования этих комплектов.

В случае использования одного комплекта в кинотеатре до 600 мест другой являет-

ся, а также значения различных положений ключей.

1. Перед включением устройства в сеть необходимо переключатель автотрансформатора (П1) (см. рис. 13) установить в крайнем левом положении.

2. Включить сеть поворотом ключа (КЛ) верхний правый, см. рис. 13) тунгусового выпрямителя в среднее положение.

3. Посредством переключателя автотрансформатора установить по прибору рабочее напряжение 110 в, причем при переключении необходимо соблюдать строго фиксированное положение переключателя. Ис-

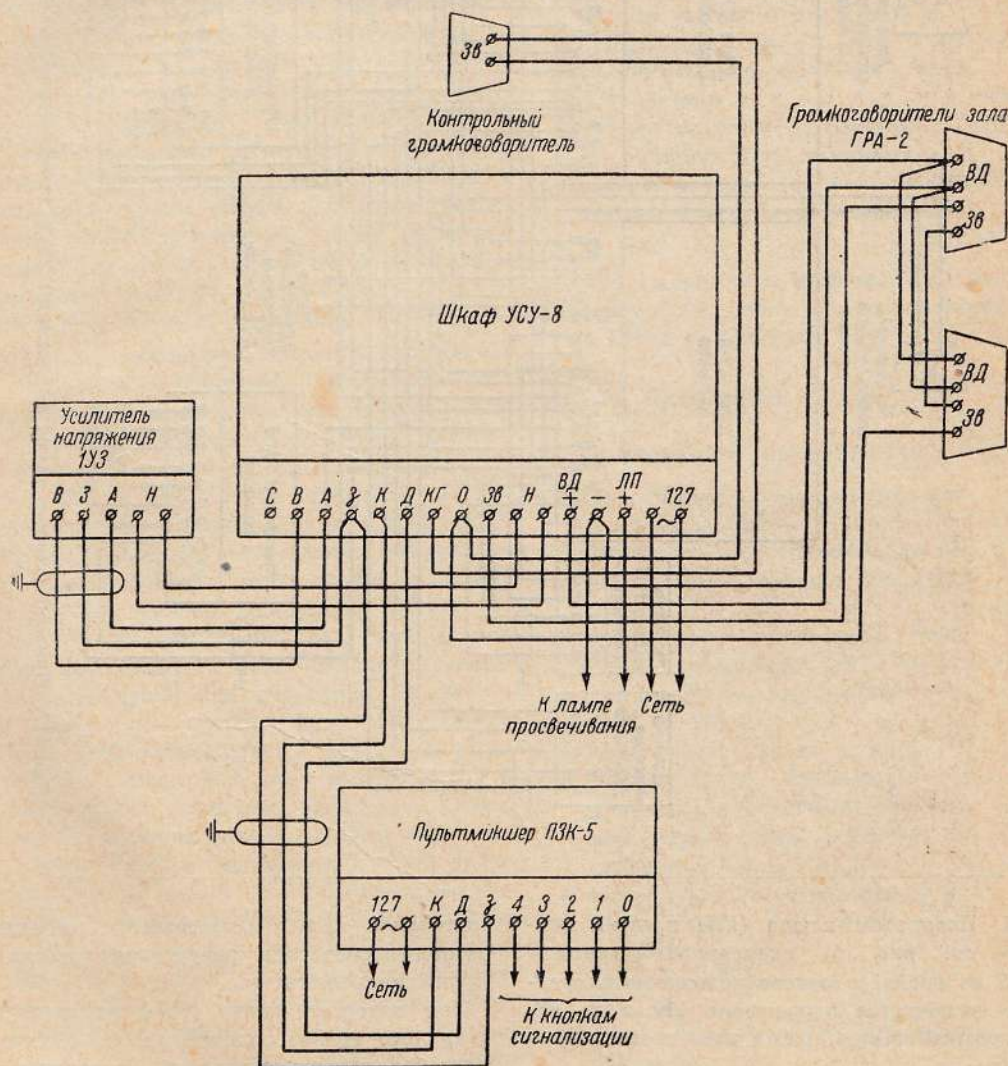


Рис. 16. Принципиальная схема соединений комплекта УСУ-8

ся резервным и легко может быть включен при неисправности первого.

Приводим рекомендуемый порядок включе-

кусственная задержка переключателя в промежуточном положении может вызвать аварию.



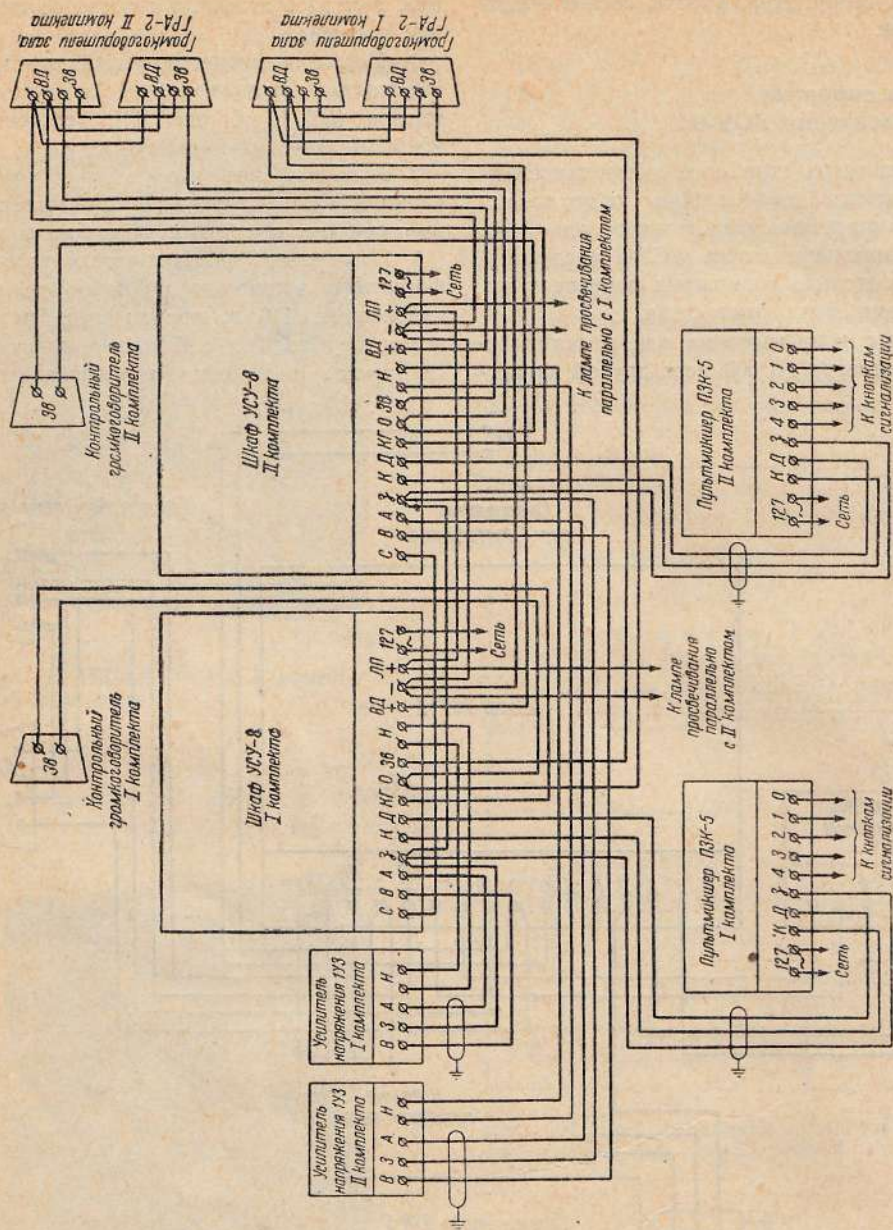


Рис. 17. Принципиальная схема соединений двух комплектов УСУ-8

4. Поворотом ключа ( $КЛ_2$  правый нижний, см. рис. 13) оконечного усилителя 1У2 из крайнего левого положения в среднее включается напряжение 110 в на кенотронный выпрямитель оконечного усилителя.

5. Поворотом ключа ( $КЛ_1$ ) этого же усилителя из крайнего левого в среднее положение включается усилитель напряжения и эквивалент выносного регулятора громкости. В этом случае регулировка в

зрительном зале осуществляется из аппаратной посредством регулятора громкости усилителя напряжения.

При повороте ключа ( $КЛ_1$ ) из среднего в крайнее правое положение включается выносной регулятор громкости. При этом усилитель напряжения остается включенным.

6. Поворотом ключа ( $КЛ_1$ ) тунгрового выпрямителя из среднего в крайнее правое положение включается напряжение на лампу просвечивания.



7. Поворотом ключа (*КЛ<sub>2</sub>*) окончного усилителя из среднего в крайнее правое положение включаются звуковые линии громкоговорителей зрительного зала.

Таким образом при работе одного комплекта с выносным регулятором громкости все ключи должны находиться в крайнем правом положении.

В двухкомплектной установке переход на другой комплект при неисправности во время сеанса производится посредством выключения неисправного комплекта и включения резервного.

Одновременно переключается шланг фотоэлемента с одного усилителя на другой.

При работе усилительного устройства в кинотеатре с числом мест 1200 могут быть включены один усилитель напряжения, один пультамикшер и два шкафа УСУ-8 с громкоговорящими агрегатами. При этом лампа просвечивания может быть включена только с одного шкафа. Для этого нужно ключ *КЛ<sub>1</sub>* тунгарового трансформатора одного из шкафов поставить в правое положение; ключ же другого должен находиться в среднем положении.

Подача напряжения звуковой частоты на сетки обоих оконечных усилителей осуществляется посредством соединения клемм «С» на расшивочной планке обоих шкафов. Включение одного из усилителей напряжения 1УЗ и регулятора громкости ПЗК-5 осуществляется посредством ключа (*КЛ<sub>1</sub>*) шкафа, соединенного с данным усилителем напряжения. Ключ этого шкафа находится в крайнем правом положении, ключ другого — в крайнем левом положении. В случае неисправности работающего усилителя напряжения или регулятора громкости таковые выключаются и включаются резервные. Это осуществляется переменной положения ключей *КЛ<sub>1</sub>* на шкафах УСУ-8, включающих усилители напряжения, а именно: ключ отключаемого должен быть переведен в левое положение, а ключ включаемого — в правое. Не рекомендуется одновременно включать оба усилителя напряжения, так как при этом на общий вход оконечного усилителя будут включены одновременно два усилителя напряжения. В случае неисправности одного из мощных усилителей таковой выключается и работа временно идет при мощности 20 вт с одним громкоговорящим агрегатом.

На рис. 16 и 17 даны принципиальные схемы соединений устройства УСУ-8 для случая одного и двух комплектов.

## ДАнные УСИЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА УСУ-8

1. Номинальное входное напряжение . . . . . 7 вв
2. Выходная мощность звуковой частоты при клирфакторе 2% на частоте 1000 гц . . . . . 20 вт (при клирфакторе до 4% выходная мощность устройства составляет 25 вт)
3. Частотный диапазон . от 50 до 8000 гц
4. Уровень помех усилительного устройства . . . . . —54 дб
5. Уровень помех с фотоэлементом и засвеченной фонограммой . . . . . —50 дб
6. Напряжение сети . . . . . 85—127 в
7. Мощность, потребляемая всем устройством . . . . . 420 вт
8. Общее усиление устройства . . . . . 107 дб
9. Вес комплекта на два поста . . . . . 58 кг
10. Габариты шкафа (в мм) . 450×250×600
11. Габариты усилителя напряжения (в мм) . . . . . 230×165×65

Примечание. Комплект УСУ-8 предназначен для работы с громкоговорителями Гра-2 с головками ГДВ-2.

## КАРТА РЕЖИМОВ УСУ-8

### 1. Тунгаровый выпрямитель 1ВЗ

1. Напряжение сети, подводимое к клеммам «127» . . . . . 127 в
2. Мощность, потребляемая от сети (включая питание усилителя 1У2) . . . . . 420 вт
3. Напряжение на клеммах «110» (питание усилителя 1У2) . . . . . 110 в
4. Напряжение между анодами тунгара ВГ-176 (*Л<sub>1</sub>*) . . . . . 94 в
5. Напряжение накала тунгара . . . . . 2,45 в
6. Выпрямленное напряжение до дросселя *Д<sub>1</sub>* (между средней точкой повышающей обмотки и плюсом) . . . . . 30 в
7. Напряжение возбуждения громкоговорителей на клеммах — и + ВД . . . . . 28 в
8. Падение напряжения на дросселе *Д<sub>1</sub>* . . . . . 2 в
9. Ток в цепи возбуждения громкоговорителей . . . . . 2,5 а
10. Падение напряжения на дросселе *Д<sub>2</sub>* . . . . . 3,4 в
11. Напряжение лампы просвечивания (клеммы — и + ЛП) . . . . . 12 в
12. Ток лампы просвечивания . . . . . 2,5 а



## II. Мощный усилитель 1У2

1. Переменное напряжение, подводимое к выпрямительному устройству усилителя 1У2 . . . 110 в
2. Ток, потребляемый усилителем 1У2 . . . . . 1,2 а
3. Мощность, потребляемая усилителем 1У2 . . . . . 132 вт
4. Напряжение накала кенотронов 5Ц4с ( $L_5$  и  $L_6$ ) . . . . . 5 в
5. Выпрямленное напряжение кенотронного выпрямителя (между проводом земля, т. е. минусом клемма «0» и до дросселя  $D_1$  на конденсаторе  $C_{10}$ ) . . . . . 442 в
6. Выпрямленное напряжение после дросселя  $D_1$  (на конденсаторах  $C_9$ ) . . . . . 442 в
7. Падение напряжения на дросселе  $D_1$  . . . . . 20 з
8. Напряжение накала усилительных ламп . . . . . 6,3 в

### Оконечный каскад

1. Напряжение на анодах ламп 6Л6 ( $L_3$  и  $L_4$ ) . . . . . 396 в
2. Напряжение экранных сеток 6Л6 . . . . . 285 в
3. Напряжение смещения ламп 6Л6 — 22 в
4. Напряжение накала ламп 6Л6 . 6,2 в
5. Напряжение звуковой частоты между сетками ламп  $L_3$  и  $L_4$  . 30 в
6. Напряжение звуковой частоты на первичной обмотке выходного трансформатора  $T_1$  (между крайними точками) . . . . . 408 в
7. Напряжение звуковой частоты на нагруженном 20 ом выходе (клеммы «0» и «20») . . . . . 20 в
8. Напряжение звуковой частоты на нагруженном 10 ом выходе (клеммы «0» и «10») . . . . . 14 в
9. Напряжение звуковой частоты на контрольном громкоговори- теле (клеммы «0» и «КГ») . . . . 4 в

10. Анодный ток ламп 6Л6 ( $L_3$  и  $L_4$ ) . . . . .  $2 \times 53$  ма

### Инверсный каскад

1. Напряжение на анодах ламп 6С5 ( $L_1$  и  $L_2$ ) . . . . . 120 в
2. Напряжение смещения ламп 6С5 — 3,4 в
3. Напряжение накала ламп 6С5 . 6,2 в
4. Номинальное напряжение звуковой частоты, подводимое к клеммам «З» и «В» . . . . . 3 в
5. Анодный ток лампы  $L_1$  . . . . . 2,2 ма
6. Анодный ток лампы  $L_2$  . . . . . 2,2 ма

## III. Усилитель напряжения 1У3

1. Напряжение питания усилителя 1У3 на клеммах «З» и «А» . . . 272 в
2. Напряжение питания анодов фотоэлементов (до фильтра фотоэлемента) . . . . . 224 в
3. Номинальное входное напряжение звуковой частоты (на сопротивление  $R_1$ ) . . . . . 7 мв

### Первый каскад

1. Напряжение на аноде лампы 6Ж7 ( $L_1$ ) . . . . . 75 в
2. Напряжение смещения на лампе 6Ж7 . . . . . — 1,2 в
3. Анодный ток лампы  $L_1$  . . . . . 0,65 ма
4. Усиление каскада . . . . . 120

### Второй каскад

1. Напряжение на аноде лампы 6С5 ( $L_2$ ) . . . . . 200 в
2. Напряжение смещения лампы 6С5 ( $L_2$ ) . . . . . — 7 в
3. Анодный ток лампы 6С5 . . . . . 3,5 ма
4. Напряжение звуковой частоты на выходе второго каскада (клеммы «З» и «В») . . . . . 3 в

### ВНИМАНИЮ НАШИХ АВТОРОВ

Редакция просит при высылке материалов сообщать домашний адрес и указывать разборчиво фамилию, имя и отчество.

Редакция журнала „Кинемеханик“



# Селеновые выпрямители в кино

Л. САЖИН, В. КОМАР

НИИКС

Растущее применение постоянного тока в кинематографии с каждым годом все более и более остро ставит проблемы преобразования переменного тока в постоянный.

Выбор того или иного способа выпрямления тока определяется величинами выпрямляемого тока и напряжения, а также и другими специальными требованиями, которые предъявляются к выпрямителю.

В настоящей статье рассматриваются селеновые вентили, являющиеся одним из типов сухих выпрямителей.

Сухими или твердыми выпрямителями называются такие вентили, в которых преимущественное пропускание тока в одном направлении обуславливается наличием так называемого запирающего слоя, возникающего между проводящим электродом и полупроводником.

За границей сухие выпрямители находят все более и более широкое применение.

Первый твердый выпрямитель был открыт Брауном в 1874 г. Он установил, что многие кристаллы, и особенно кристаллы, состоящие из сернистых металлов, обнаруживают выпрямляющее действие при соприкосновении с проволокой. В этом случае сопротивление току, имеющему направление от кристалла к проволоке, может значительно отличаться от такового в обратном направлении.

Всем известно, что этот принцип выпрямления сыграл важнейшую роль в развитии радиотехники в части применения его в кристаллических детекторах.

Таким образом Браун является изобретателем сернисто-медного (сульфидного) выпрямителя. В настоящее время в США сернисто-медные выпрямители применяются для выпрямления тока в тех случаях, когда требуется особенно малый вес и габариты (передвижные установки). Выпрямители этого типа разработаны у нас в Союзе в ЛФТИ. Однако широкого распространения они не получили из-за низкого коэффициента полезного действия и ряда других недостатков.

В 1920 г. Грэндалль открыл меднозакисный (купроксный) выпрямитель, состоящий из медных пластин, покрытых слоем окиси

меди. Купроксные выпрямители нашли особенно широкое применение для автоблокировки на транспорте и в цепях связи. За границей купроксные выпрямители изготовляются до десятков тысяч ампер для питания электролизных ванн. Широко распространены купроксные выпрямители за границей как источники питания кинопроекторных дуг.

Наиболее существенными недостатками купроксных выпрямителей являются: наличие чистой электролитической остродифицитной меди, низкая максимальная допустимая рабочая температура ( $45 \div 50^\circ\text{C}$ ), необходимость применения вентилятора для охлаждения мощных купроксных выпрямителей. Этими недостатками не обладают селеновые выпрямители. Первый технически применимый селеновый выпрямитель, изобретенный Прессером (Германия), был изготовлен в 1927 г.

## Принцип действия твердых выпрямителей

Действие твердого выпрямителя основано на наличии двух различных электродов, разделенных запирающим (запорным) слоем. Одним электродом является металл, а другим — полупроводник. Запирающий слой, разделяющий металл и полупроводник, обладает высокими изолирующими свойствами. Однако ввиду его чрезвычайно малой толщины (несколько миллионных долей сантиметра) при благоприятных условиях через запирающий слой могут проходить сравнительно большие токи.

Существует несколько теорий работы твердого выпрямителя. В противоположность ранее принятой теории холодной эмиссии Шоттки наиболее современная теория, изложенная акад. Иоффе, отводит главную роль в «механизме» выпрямления полупроводнику. Полупроводники обладают двумя родами проводимости: позитронной и электронной. К полупроводникам с первым родом проводимости относятся закись меди, селен, сернистая медь (в технических выпрямителях); полупроводниками с второго рода проводимостью являются окись цинка, окись алюминия. В полупроводниках с электронной проводимостью



электрическим током является движение свободных электронов.

При позитронной проводимости такого движения свободных электронов нет, и

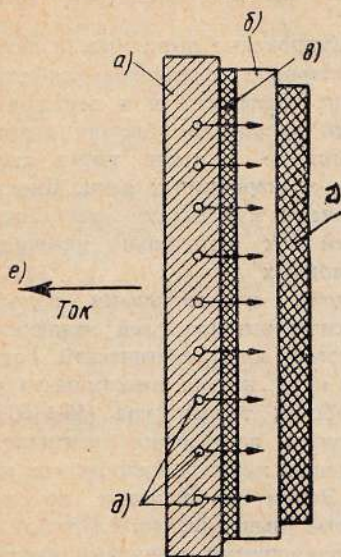


Рис. 1. а — проводник (металл), б — полупроводник, в — изолятор, г — проводник (контакт для снятия тока), д — движение электронов, е — ток

электрический ток проходит за счет «перескакивания» электронов в кристаллической решетке полупроводника.

Таким образом твердый выпрямитель можно представить следующей схемой: про-

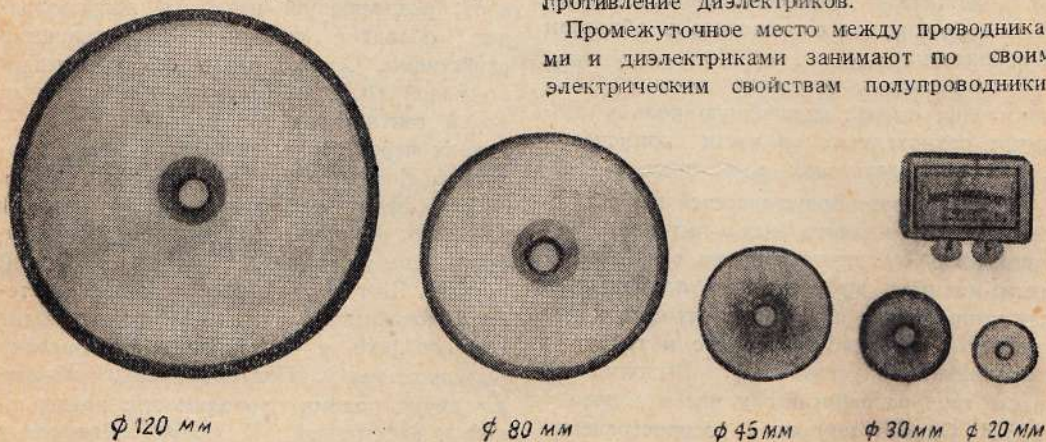


Рис. 2. Диски с селеновым покрытием советского производства

водник — диэлектрик (изолятор) — полупроводник. На рис. 1 изображена такая схема для полупроводника с позитронной проводимостью.

Для лучшего понимания процесса выпрямления следует напомнить следующие положения теории строения материи. Атомы, составляющие какой-либо металл, состоят из электрически заряженных атомных ядер, вокруг которых вращаются электроны, подобно планетам, движущимся вокруг солнца. Электроны, несущие отрицательные электрические заряды, перемещаются по определенным орбитам, расположенным в нескольких электронном слое вокруг атомного ядра. Все металлы характеризуются небольшим количеством электронов во внешнем электронном слое (обычно  $1 \div 2$ ). В металле эти внешние электроны слабо связаны с атомными ядрами, поэтому от последних они легко отрываются и свободно перемещаются по металлу. Эти свободные электроны и обуславливают хорошую электрическую проводимость и теплопроводность металлов. Они являются носителями электрического тока в металлах.

В металлоидах и обычно вообще в диэлектриках во внешнем слое электронной оболочки атома находится большое число электронов, образующих устойчивую систему. Свободные же электроны образуются с большим трудом, а во многих веществах этого рода свободные электроны притягиваются атомами на внешнюю электронную оболочку. Таким образом отсутствие значительного количества свободных электронов и затрудненное их перемещение обуславливают высокое электрическое сопротивление диэлектриков.

Промежуточное место между проводниками и диэлектриками занимают по своим электрическим свойствам полупроводники.

Электрическое сопротивление полупроводников значительно меньше сопротивления диэлектриков, но существенно превосходит сопротивление металлов.



На электропроводность полупроводников сильно влияют примеси, например удаление из закиси меди (полупроводники купроксного выпрямителя) примеси кислорода превращает этот полупроводник в диэлектрик.

Если примеси носят металлический характер, т. е. легко образуют свободные электроны, то эти последние обычно обуславливают электронную проводимость полупроводника. В том случае, если примеси носят металлоидный характер, т. е. легко притягивают свободные электроны и отрывают электроны даже от атомов полупроводника, полупроводник имеет позитронную проводимость.

Если полупроводник сухого, например селенового, выпрямителя обладает позитронной проводимостью, то при подведенном к диску напряжении, действующем от железа к сплаву (железо—анод, сплав—катод), через диск протекает значительный ток.

В этом случае электроны в селене, перемещаясь к железу, создают у запирающего слоя сравнительно большое напряжение, достаточное для протекания через слой значительного прямого тока.

При противоположном включении диска (железо—катод, сплав—анод) перемещение электронов к запирающему слою создает рядом с последним плохо проводящую прослойку, ограничивающую напряжение на запирающем слое. Таким образом к положительному полюсу потребителя, питаемого от сухого выпрямителя, следует подключать конец, непосредственно соединенный со сплавом на селеновых дисках или с медью купроксной пластины.

### Конструкция селенового выпрямителя

Основной частью селенового выпрямителя является грубо отнукелированный металлический диск, одна сторона которого обработана пескоструйкой. На эту обработанную поверхность нанесен методом наплавления селен, представляющий собой (во время нанесения) стекловидную массу с большим электрическим сопротивлением. Железный диск с нанесенным на нем стекловидным селеном подвергается термиче-

ской обработке при легкой прессовке дисков (для получения тонкого слоя селена). Термическая обработка ведется при температуре порядка 100—200°C, при этом селеновый слой на диске переходит в серую кристаллическую модификацию, обладаю-

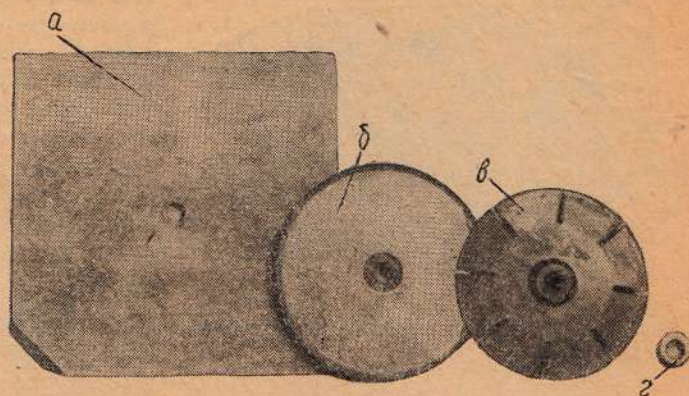


Рис. 3. Детали выпрямительного элемента на 15 а с селеновым диском: а — охлаждающая пластина, б — диск с селеновым покрытием, в — контактная шайба, г — изоляционная втулка

щую большей проводимостью. На внешней поверхности этого селенового слоя образуется запирающий слой.

После термической обработки и охлаждения металлического диска на селен ме-

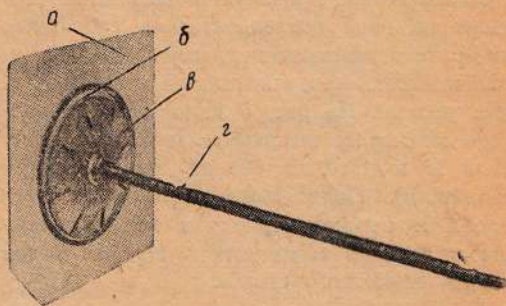


Рис. 4. Селеновый выпрямительный элемент на 15 а: а — охлаждающая пластина, б — диск с селеновым покрытием, в — контактная шайба, г — стержень (шпилька)

тодом набрызгивания (из Шоп-аппарата) наносится тонкий слой легкоплавкого сплава (с низкой температурой плавления), состоящего из олова, кадмия и висмута.

Этим заканчивается весь процесс изготовления селенового выпрямительного диска.

Селеновые диски могут выполняться на различные токи (мощности).



На рис. 2 показаны диски диаметром 120, 80, 45, 30 и 20 мм, изготовленные у нас в Советском Союзе изобретателями-инженерами Эристовым, Стефановским и Сиваковым.

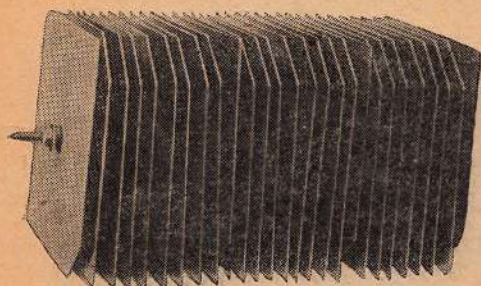


Рис. 5. Селеновый выпрямительный столб на 15 а 55 в

Для соединения отдельных выпрямительных дисков служит контактная латунная или железная шайба, которая соприкасается со слоем набрызганного сплава. На рис. 3 показан выпрямительный элемент на 15 а, состоящий из охлаждающей металлической пластины, селенового диска, контактной шайбы, изоляционной втулки. Выпрямительный столб набирается на стягивающую шпильку (рис. 4).

Таким образом весь селеновый столб состоит из ряда последовательно собранных на болте охлаждающих пластин (180×180 мм) селеновых дисков, контактных шайб и т. д. (см. рис. 4). На рис. 5 дано фото собранного селенового выпрямительного столба на 15 а 55 в (т. е. на 825 вт выпрямленной мощности). Подводящие концы крепятся болтами непосредственно к краям охлаждающих ребер выпрямителя. На рис. 6 дан разрез селенового столба.

#### Электрические характеристики селенового вентиля

Наиболее важной электрической характеристикой селенового выпрямителя является вольтамперная характеристика, т. е. зависимость величины тока от приложенного к диску напряжения. Ток, напряжение и сопротивление селенового диска связаны следующим уравнением — законом Ома:

$$I = \frac{U}{R},$$

где  $I$  — ток, протекающий через диск,  $U$  —

приложенное напряжение,  $R$  — сопротивление.

Сопротивление селенового диска как для прямого, так и обратного включения зависит от напряжения и с возрастанием последнего уменьшается.

На рис. 7 дана типичная вольтамперная характеристика селенового элемента  $\varnothing 45$  мм. (Обратите внимание на совершенно разные масштабы шкал для положительных напряжений и токов и отрицательных напряжений и токов.)

Вольтамперная характеристика селенового элемента изменяется в зависимости от температуры. При одном и том же напряжении с повышением температуры (для

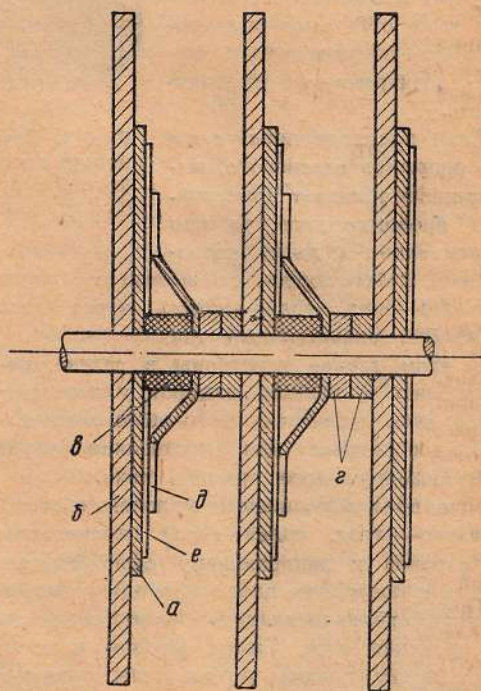


Рис. 6. Разрез столба селенового выпрямителя: а — железный диск, б — охлаждающая пластина, в — изоляционная втулка, г — дистанционные шайбы, д — контактная шайба, е — слой селена, покрытый сплавом

обычных диапазонов изменения последней) сопротивление как при прямом токе, так и при обратном включении несколько уменьшается.

Второй существенной характеристикой селенового элемента является его пробивное напряжение. Если к селеновому диску подвести при обратном включении чрезмерно большое напряжение, то происходит про-



бой запирающего слоя, вызывающий нарушение вентильного действия диска.

В большинстве случаев, однако, такой пробой не выводит из строя выпрямитель, так как поврежденное место выгорает (протекание тока через последнее прекращается), и диск автоматическим образом возвращает себе прежние свойства.

Обычно селеновые вентили рассчитываются на работу при температуре дисков до  $75^{\circ}\text{C}$ . Если температура селенового диска несколько превышает  $85^{\circ}\text{C}$ , то происходит медленное ухудшение свойств вентиля — старение. Это ухудшение заключается в увеличении сопротивления диска в связи с изменением структуры селена.

Сухой вентиль характеризуется также коэффициентом выпрямления, под которым понимают отношение прямого (или пропускного) тока к обратному (запорному) для какого-либо определенного напряжения.

В хороших технических выпрямителях коэффициент выпрямления достигает 10 000.

### Эксплуатационные свойства

Расход энергии в самом селеновом вентиле определяется его нагрузкой и коэффициентом полезного действия. Чем меньше прямое сопротивление селеновых дисков и чем больше их обратное сопротивление, тем выше коэффициент полезного действия выпрямителя, т. е. тем меньше потребляемая выпрямителем электроэнергия. Коэффициент полезного действия мощных селеновых выпрямителей обычно достигает  $70 \div 80\%$ . Размеры селеновых вентилях при данной мощности могут быть уменьшены, если выпрямительные диски выполняются с лучшими вольтамперными характеристиками и с большими пробивными напряжениями. Селеновые диски выдерживают обратное напряжение до  $20 \div 25$  в.

При больших мощностях для уменьшения числа дисков применяют радиаторные пластины.

Вентиляторное воздушное охлаждение обычно не применяется, хотя воздушное дутье позволяет резко сократить размеры и вес выпрямителя.

Срок службы селеновых вентилях практически не ограничен. По литературным данным за границей имеются селеновые выпрямители, работающие свыше 40 000 часов.

Причиной выхода из строя выпрямителей может быть либо чрезмерная длительная

перегрузка и связанный с этим нагрев дисков свыше  $85^{\circ}\text{C}$ , либо чрезмерные перенапряжения.

Следует, однако, отметить исключительную устойчивость и надежность селена.

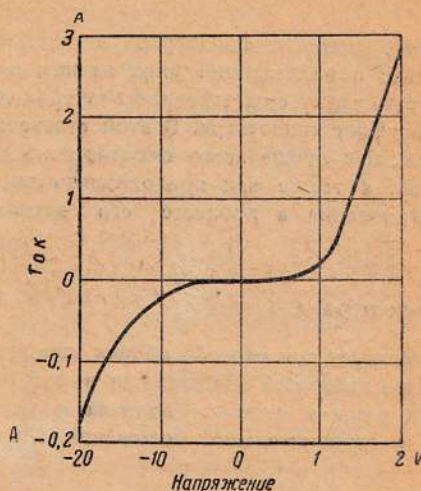


Рис. 7. Вольтамперная характеристика селенового элемента

В Научно-исследовательском институте киностроительства проводятся работы по старению селеновых вентилях нашего отечественного производства. Несколько вентилях в различных условиях испытываются на срок службы. Отдельные образцы, установленные в весьма тяжелых условиях при длительной непрерывной температуре селена, равной  $75^{\circ}\text{C}$ , работают уже около 2000 часов и никаких признаков ухудшения свойств этих селеновых вентилях до сих пор не обнаружено.

Проведенные в НИИКС испытания селеновых дисков на механическую прочность показали, что давления даже  $300 \text{ кг/см}^2$  на селеновый слой не разрушают последний.

Выше указывалось на зависимость электрических характеристик селеновых выпрямителей от температуры. Для эксплуатации это явление существенного практического значения не имеет.

При обычных колебаниях температуры окружающей среды и за время нагрева дисков (при включении) происходит лишь очень небольшое увеличение обратных токов и некоторое уменьшение падения напряжения в селене от прямого тока. Уменьшение этого падения напряжения обычно обуславливает некоторое повышение коэффициента полезного действия на  $3 \div 6\%$  через  $10 \div 15$  мин. после включения.



# Монтаж и уход за киноэкраном

Инж. М. БАСОВ

НИКФИ

Способ монтажа киноэкрана в зрительном зале и надлежащий уход за ним имеют чрезвычайно существенное значение для эксплуатации кинотеатра. В этой статье мы опишем, как лучше всего смонтировать киноэкран, а также как предохранять экран от загрязнения в процессе его эксплуатации.

## Монтаж экрана

Существует три способа сборки киноэкрана. Первый способ заключается в том, что сборка рамы и натяжка полотна производятся в горизонтальном положении. Полот-

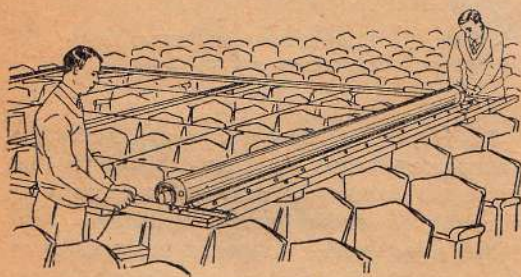


Рис. 1. Сборка рамы на спинках кресел

но экрана натягивается, после чего экран устанавливается в обрамление на место. Второй и третий способы заключаются в

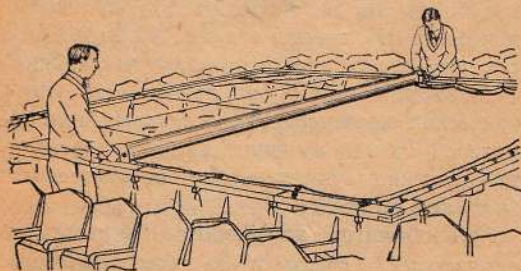


Рис. 2. Развертывание экрана на раму

том, что полотно экрана в свернутом виде помещается либо внизу рамы, либо устанавливается в вертикальном положении. Затем верхняя кромка экрана временно укрепляется к верхнему бруску рамы и

при подъеме или раскатке медленно разворачивается до покрытия всей плоскости рамы, после чего пришнуровывается к последней.

В зависимости от размеров экрана может быть применен тот или иной способ.

При натяжке экрана в горизонтальном положении монтаж производится либо на эстраде, если она достаточно велика, либо на спинках кресел в зрительном зале. На рис. 1 указано, как располагают раму экрана в последнем случае.

Скрепление рамы для экрана должно быть сделано в углах с помощью стягивающих железных болтов таким образом, чтобы гайки и подложенные шайбы пришлись сзади экрана. Для большей прочности рамы она укрепляется в углах деревянными распорками, окрашенными в черный цвет. Крючки для натяжки полотна располагаются сверху на расстоянии 15 см друг от друга и на расстоянии 30 см по бокам и внизу рамы. Прежде чем приступить к разворачиванию полотна экрана, следует натянуть на раме сетку из веревки или шнура, на которую потом будет наложен развернутый экран, так как внутренние размеры рамы делаются на 25 мм больше, чем внешние размеры экрана (рис. 2).

Шнуровка (рис. 3) производится по мере разворачивания экрана до тех пор, пока он не будет раскатан полностью; после этого необходимо произвести подтягивание слабину в натяжке в направлении от середины к углам. Натяжку следует производить осторожно, в несколько приемов, тогда получится ровная поверхность. При натяжке необходимо следить, чтобы ткань и пистоны не порвались. Учитывая влияние на экран окружающей атмосферы, могущей вызвать усыхание, туго натягивать экран не рекомендуется во избежание разрыва ткани.

Подъем, переноску и крепление рамы экрана к обрамлению следует производить так, как указано на рис. 4, весьма осторожно и силами не менее четырех человек.

Второй и третий способы монтажа киноэкрана к вертикально установленной раме непосредственно на сцене рекомендуется производить несколько иным путем. В этом



случае экран следует разматывать лицевой стороной внутрь в направлении слева направо. Для этого необходимо поставить рулон в вертикальное положение или положить внизу рамы и временно укрепить его по углам с помощью роликов и веревки. Раскатывать экран по раме, как показано на рис. 5, следует постепенно, развертывая на длину приблизительно в  $\frac{3}{4}$  м, укрепляя временно пистоны к крючкам рамы кусками веревки до тех пор, пока экран не будет раскатан полностью.

Шнуровка экрана (рис. 3) производится аналогично способу, описанному выше. Вначале шнуруется верх рамы, затем низ и боковые стороны рамы.

По установке экрана необходимо дней через десять произвести подтягивание шнуровки. Во избежание повреждения поверхности экрана при установке рамы следует обратить внимание, чтобы помещенный перед экраном раздвижной занавес находился на некотором расстоянии от экрана, в противном случае пыль и грязь занавеса быстро загрязнят отражающую поверхность экрана.

#### Уход за экраном в процессе эксплуатации

Основной целью ухода за экраном является содержание отражающей поверхности в чистоте возможно более длительное время, так как это имеет чрезвычайно существенное значение для сохранения светоотражающих свойств экрана.

Существуют три вида работ по уходу за экранами. Первый — это предотвращение попадания пыли и грязи на экран. Второй — очистка экрана от пыли и грязи и третий — полное обновление (реставрация) поверхности экрана. Два последние вида ухода за экраном отличаются друг от друга в зависимости от типа отражающей поверхности экрана и его структуры. (Способ очистки диффузно отражающего экрана, например, не может быть применен к «жемчужному» экрану или алюминированному.)

Источниками загрязнения экрана обычно являются драпри и раздвижные занавесы перед экраном, уборка зала и сцены, а также циркуляция воздуха сквозь экран. Для предохранения экрана от загрязнения в первых двух возможных случаях нужно иметь чехол или покрывало, которым покрывается экран во время уборки и на ноч-

ное время. Для того же чтобы предотвратить загрязнение от циркуляции воздуха, необходимо устранить расположенные в непосредственной близости к экрану вытяжные или нагнетающие вентиляционные устройства, порождающие тягу воздуха. Но и эти меры в конечном итоге не спасут экран от загрязнения, поэтому рекомендуется производить периодическую чистку экрана мягкими щетками или кистями хотя бы один раз в 6—10 дней. Прежде чем приступить к чистке экрана щеткой или кистью, нужно убедиться, какова осаждающаяся пыль, сухая или маслянистая, после чего можно судить, следует ли чистить

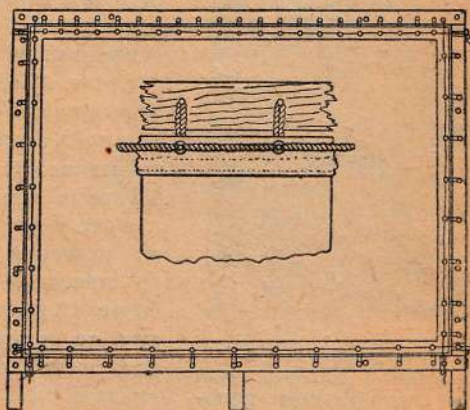


Рис. 3. Способ пришнуровки экрана к раме

экран щеткой или нет. Чистка обрамления экрана производится только пылесосом.

Наблюдение за надлежащим состоянием экрана должно лежать на обязанности ки-

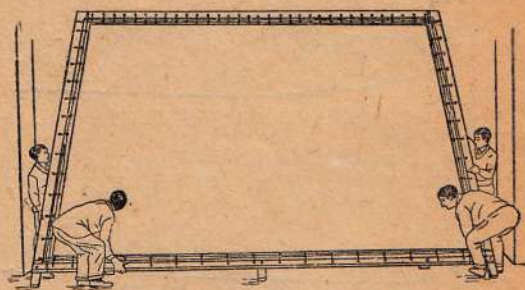


Рис. 4. Подъем и переноска рамы с натянутым полотном перед установкой на место

номеханика. Для этого раз в шестидневку необходимо спроектировать на экран из аппаратной луч света, который позволит обнаружить полосы, пятна и грязь на экране. Одновременно на экран накладывается



контрольный образец куска экрана, который должен быть в распоряжении кинемеханика и храниться в идеальной чистоте. Если обнаружится резкая разница в отражении света, это

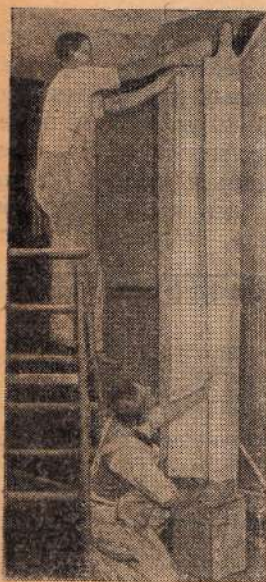


Рис. 5. Раскладка киноэкрана и его растяжка в вертикальном положении

будет говорить за то, что экран требует чистки или же реставрации, а иногда и замены новым.

Чтобы выяснить изменения светоотражающих свойств экранов, в частности его коэффициентов отражения, НИКФИ было произведено лабораторное испытание разработанных киноэкранов в условиях искусственного старения, т. е. более жестких чем те, которые встречаются в эксплуатации. Как видно из рис. 6, ход изменения

коэффициента отражения диффузно отражающего экрана под совместным воздействием влажности 95% и температуры 60—65° очень незначителен. Другими словами, диффузно отражающий экран НИКФИ являет-

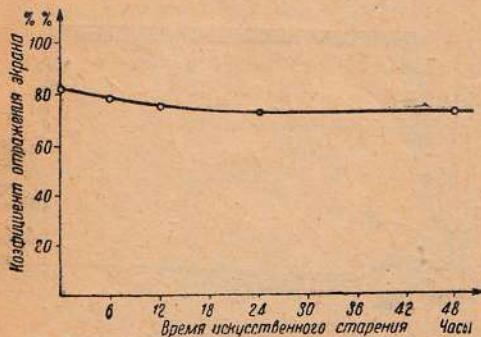


Рис. 6. Кривая старения диффузного экрана под совместным воздействием влажности и температуры

ся достаточно стойким даже в более жестких, чем на практике, условиях. Однако при совместном воздействии температуры, влажности и запыления известное снижение

коэффициента отражения будет, конечно, иметь место.

Для алюминированного экрана НИКФИ испытания на старение (рис. 7) показали, что максимальный коэффициент яркости под действием температурных факторов и влажности также изменяется незначительно, однако на него более сильно воздействует влажность, чем температура. Набухаемость составляет примерно 17%. Это говорит о том, что экран сравнительно водостойчив.

Для «жемчужных» киноэкранов, в которых белая загрунтованная отражающая поверхность посыпана стеклянными сферическими бусинками, испытание проводилось на крепость скрепления бусинок с поверхностью экрана. Образцы экрана выдерживались для этого при влажности 95% и температуре 60°. Через два часа выдерживания экранов в этих условиях крепость

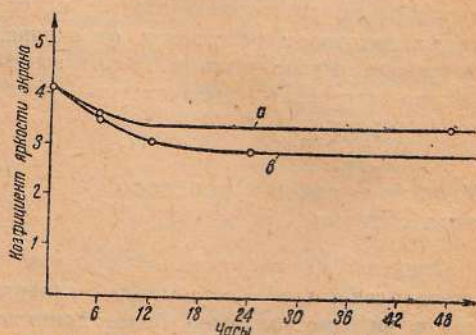


Рис. 7. Кривая старения алюминированного экрана под действием температурных факторов и влажности: а — температура, в — влажность

склеивания бусинок немного уменьшилась, но бусинки не осыпались.

В обычных условиях эксплуатации, т. е. в условиях менее жестких, старение будет идти медленнее. Например, алюминированный киноэкран, оставленный без чистки на срок 65 дней, показал снижение максимального коэффициента яркости с 4,5 до 3,6.

Экраны, разработанные НИКФИ, чистятся, как мы уже говорили, в зависимости от типа по-разному. Так, киноэкран с диффузно отражающей поверхностью (сплошной или перфорированный) следует чистить сухой щеткой. Хотя экран этого типа и не боится воды, все же промывать его не рекомендуется во избежание некоторого пожелтения и набухания. Киноэкраны с направленно-рассеивающей характери-



кой, так называемые «жемчужные» и «на просвет», следует чистить щетками и лишь в случае сильного загрязнения щеткой,

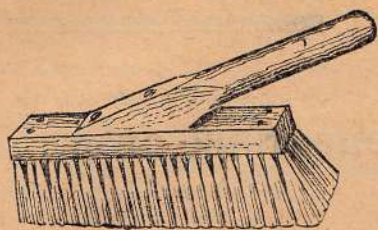


Рис. 8. Общий вид щетки для чистки киноэкранов

смоченной денатурированным спиртом. Экраны «на просвет» допускают также чистку мягкой щеткой, смоченной в спирте. В этом случае чистка производится сверху вниз. Алюминированные экраны чистятся мягкими щетками и допускают возможность протирания водой и спиртом. Типы щеток, которые применяются для чистки экранов, показаны на рис. 8 и 9. Для удобства чистки щетки прикрепляются на длинных ручках. Щетки должны содержаться в абсолютной чистоте.

Срок службы экрана при хороших атмосферных условиях и надлежащем уходе — приблизительно 12 месяцев. Однако правильнее сменять экран не реже 2 раз в год. Реставрация экрана непосредственно на месте без участия специалиста недопустима, так как при несоблюдении требуемых правил экран может сечь (от высыхания), либо пятна и полосы от неровностей просушки.

В заключение следует указать, что лишь при соблюдении указанных мер предосторожности и систематическом уходе за экраном удастся сохранить его светотехнические свойства на длительное время. Между тем если киноэкран потерял свою отражательную способность на 50%, то это означает, что для получения прежней яркости экрана необходимо будет удвоить нагрузку дуги и работать зачастую в невыгодном электрическом режиме. Еще более серьезным обстоятельством является то, что вследствие плохого состояния отражательной поверхности экрана изображение получается тусклым и безжизненным. Всего этого можно избежать, если содержать экран в должном состоянии, поэтому

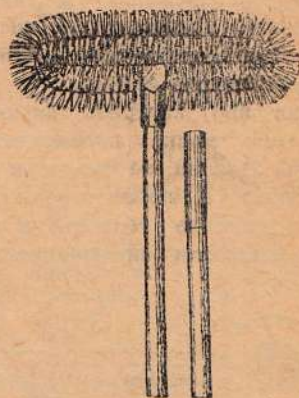


Рис. 9. Общий вид щетки для чистки киноэкранов

при оборудовании кинотеатра надо заботливо думать о таком важном звене, как уход за киноэкраном.

#### ВНИМАНИЮ НАШИХ АВТОРОВ!

*При посылке материала в редакцию „Кинемеханика“ необходимо придерживаться следующего: писать только на одной стороне листа, свободно и разборчиво; статьи и заметки на машинке писать через два интервала; на обороте каждого посылаемого фото или чертежа давать подробные подписи и указывать автора статьи.*

*Непринятые статьи и фото авторам не возвращаются.*



## Самодельный контрольно-ремонтный стол для фильмокопий

До настоящего времени в мастерских по ремонту и проверке фильмов мы не имеем стола, который отвечал бы всем требованиям, т. е. давал бы возможность проверить в достаточной степени состояние и качество изображения и фонограммы фильмокопии, произвести ее чистку и парафинирование, проверить метраж и сделать необходимый ремонт.

До сих пор контроль фонограммы и изображения копий производится путем просмотра фильма на экране и прослушивания звука в просмотровом зале; ремонт, определение годности и метрирование фильмокопии производится на спе-

торах и отделениях Главкинопроката имеются чистильные и парафинирующие машины, специальные просмотровые киноустановки и звукомонтажные столы.

Чтобы решить задачу контроля и ремонта фильмокопий с минимальными затратами, я предлагаю изготовить на месте своими силами описываемый ниже стол, позволяющий одному работнику производить как проверку, так и ремонт фильмокопий.

Приспосабливается или изготавливается прочный дубовый или сосновый стол следующих размеров: а) высота (учитывая толщину крышки) 80 см, б) ширина крышки 60 см, в) длина крышки 155 см, г) толщина ножек 7 см.

Стол этот снабжается устройствами для контроля изображения и фонограммы и приспособлениями для чистки, парафинирования, метрирования и склейки (рис. 1).

Для контроля фонограммы и изображения фильмокопии используется комплект звуковой кинопередвижки Гекорд.

Чистка фильмокопии (сухая) производится путем протирания пленки двумя вращающимися роликами с наклеенной на них замшей или молескином. Парафинирование перфорации пленки происходит при этом путем прижимания к эмульсионной стороне пленки ролика, погруженного в раствор парафина или воска.

Для контроля метража фильмокопии используется вертикальный метроммер и, наконец, для ремонта фильмокопии на столе устанавливаются склеечный пресс, матовое стекло с нижним светом и флакон с клеем.

Перед установкой проектора Гекорд пос-

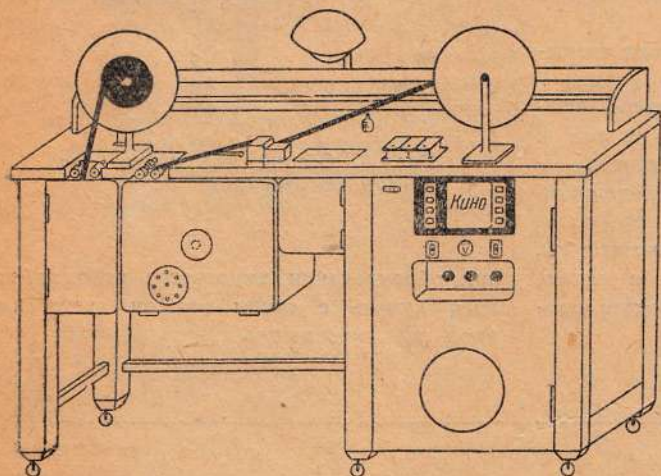


Рис. 1. Общая схема стола для контроля и ремонта фильмокопий

циальном контрольном столе, а чистка фильмокопии и парафинирование—на специальных отдельных машинах. Все это не давало и не дает возможности проверить годность фильмокопии и выполнить ее ремонт без затраты лишнего времени. Кроме того вследствие дороговизны существующих типов оборудования не во всех кон-



ледный для обеспечения максимальной сохранности фильмов подвергается некоторой переделке.

В частности, прорези-каналы, служащие для выхода и входа пленки из подающей и принимающей кассеты, расширяются с таким расчетом, чтобы пленка не касалась корпуса проектора. Кадровое окно расширяется на всю ширину пленки (35 мм).

Нижний щиток комбинированного барабана, наносящий обыкновенно царапины, удаляется. Верхний щиток внутри никелируется.

Для устранения возможных помех в звуковоспроизведении от работы мальтийской системы плато проектора должно быть разрезано.

Проектор прикрепляется к столу четырьмя болтами, для чего вверху корпуса проектора и стола просверливается по четыре отверстия. Укрепив проектор, устанавливают плоское зеркало, отражающее проекционный луч на экран, который изготавливается из молочного стекла и укрепляется в металлической рамке на передней боковой стенке стола.

Усилитель ПУ-13 желательно установить с правой стороны стола на войлоке или резине, чтобы предотвратить возможность возникновения микрофонного эффекта.

Динамический репродуктор устанавливается с правой стороны внизу стола. На столе следует предусмотреть пару гнезд для телефонных низкоомных наушников, выключатель звука динамика, выключатель напряжения, подаваемого на усилитель, и выключатель освещения стола (нижний, верхний свет). Кроме того устанавливается вольтметр для измерения напряжения, подаваемого на усилитель. Электромонтаж желательно выполнить внутри стола, используя для этого шланги, вилки и колодки передвижки.

С левой стороны стола под его крышкой крепится специальная приставка, на которой размещены детали, служащие для чистки и парафинирования фильмокопий (рис. 2).

Приставка представляет собой шариковый подшипник, в котором вращается ось гладкого металлического барабана с наклеенной на нем замшей или молескином. Барабан имеет борта. Вращение этого барабана против движения пленки достигается при помощи пассика от шкива комбинированного барабана. Привод этот рас-

полагается с обратной стороны приставки. Барабан производит чистку эмульсионной стороны пленки.

Несколько выше на приставке укрепляется наглухо такая же ось, на которой вра-

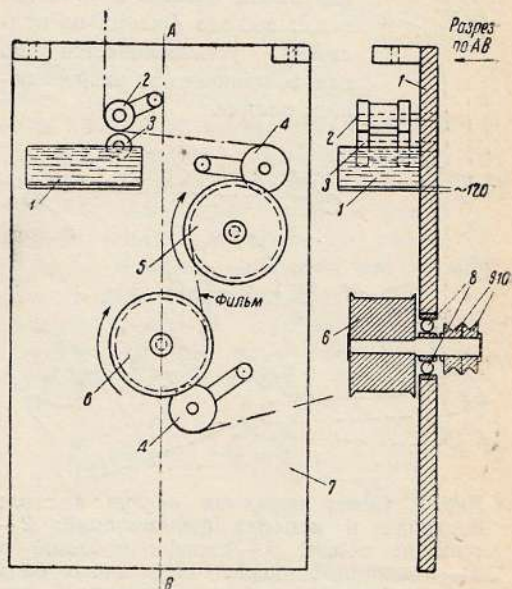


Рис. 2. Схема устройства чистильно-парафинирующей приставки: 1 — ванночка с парафином; 2 — прижимной ролик; 3 — парафинирующий ролик; 4 — прижимной ролик; 5—6—чистильные барабаны; 7—корпус приставки; 8—шарикоподшипник; 9 — шкив пассика комбинированного барабана; 10 — шкив пассика автоматывателя

щается по ходу пленки другой чистильный барабан, производящий чистку пленки с глянцевой ее стороны.

Прижим пленки к первому и второму барабанам осуществляется посредством гладких (замшевых) роликов.

Для парафинирования пленки на приставке прикреплен ванночка с раствором парафина, который подогревается электрическим током. Внизу ванночки помещается для этого никелиновый нагревательный элемент, рассчитанный на питание от сети. В растворе парафина погружен вращающийся ролик на оси, укрепленной наглухо к приставке. Ролик наносит слой парафина на пленку только с эмульсионной его стороны по перфорационным дорожкам. К поверхности ролика пленка прижимается другим таким же роликом.

Наверху стола укрепляются моталки вертикального типа. Диск и ось моталки, ко-



торые производят намотку фильма, подлежат некоторой переделке с таким расчетом, чтобы моталка могла служить автоматывателем для проектора.

В прорезях стола, служащих для входа фильма в проектор и для выхода фильма из приставки, устанавливается по два вращающихся направляющих ролика.



**Рис. 3. Схема движения пленки в столе для контроля и ремонта фильмокопий:** 2—прижимной ролик; 3—парафинирующий ролик; 4—прижимной ролик чистильного барабана; 5—чистильный барабан приставки; 6—чистильный барабан приставки; 8—направляющие ролики стола; 9—зубчатый барабан метромера; 10—направляющие ролики звуковой части проектора; 11—направляющие ролики комбинированного зубчатого барабана проектора; 12—фильм; 13—ролик выравненного кадра в проекторе; 14—комбинированный барабан проектора; 15—фильмовый канал проектора; 16—фрикционный ролик звуковой части проектора; 17—вращающийся трек звуковой части проектора; 18—скачковый барабан проектора

Кроме двух прорезей в поверхности стола делаются три отверстия: одно для рычага установки кадра в рамку, другое для пассива и третье для нижнего света. Последнее отверстие закрывается матовым или молочным стеклом. Метромер крепится на поверхности стола на одном болте, так как показания его будут с обратной стороны и, следовательно, после метрирования каждой части необходимо повернуть метромер на необходимый угол для рассмотрения.

Кроме нижнего света, где используется электрическая лампа мощностью 25 Вт, закрытая жестяным кожухом, должна быть и лампа верхнего света.

Лентопротяжный механизм приставки и лучи света, идущие от проектора на эк-

ран, закрываются двумя жестяными дверцами.

К третьей дверце стола, которая дает доступ к усилителю и динамику, также прикрепляется перегородка, не дающая

потери света лучей, идущих на экран.

При установлении аппарата и всего оборудования следует обращать внимание на безукоризненно правильный ход фильма и уменьшение его изгибов. При работе следует обращать внимание на хорошую (правильную) намотку фильма.

Движение фильма и движение пассива показано на рис. 3.

Описанный стол дает возможность без сложных приготовлений проделать сразу же следующую работу: 1) проверить путем просмотра на экранчике состояние изображения фильмокопии, 2) проверить путем прослушивания состояние фонограммы, 3) проверить сразу при просмотре состояние перфорации, 4) произвести метрирование фильма, 5) произвести чистку фильма, 6) произвести парафинирование фильма и 7) если необходимо—произвести ремонт. Эти работы можно выполнить также каждую в отдельности, для чего необходимо сделать только другую зарядку фильма.

**Э. КРАСОВСКИЙ**

г. Минск

**От редакции.** Предложение т. Красовского во многих отношениях спорно и недоработано. Однако оно поднимает весьма интересный, важный и своевременный вопрос, каким должно быть оборудование для фильмобаз, фильморемонтных мастерских и отделений Главкинопроката.

Придавая этому вопросу весьма большое практическое значение, приглашаем читателей высказаться по нему на страницах журнала.



# Ключ для открывания фильмокоробок

От бережного отношения к коробкам для фильмов в значительной мере зависит сохранность не только их самих, но и

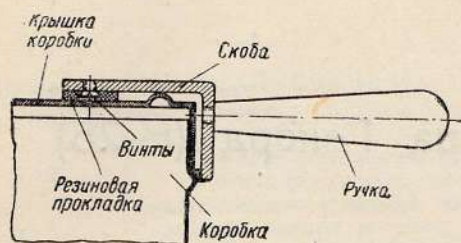


Рис. 1. Ключ для открывания фильмокоробок

фильмофонда. Если коробка, в которой хранится ролик фильма, будет иметь даже незначительные заусенцы или вмятины, то это немедленно приведет к повреждению пленки.

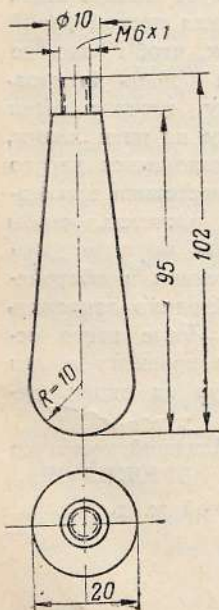


Рис. 2. Ручка ключа

До сих пор не существовало специального приспособления для вскрытия фильмокоробок и поэтому в случае чрезмерно тугого прилегания верхней крышки к нижней части коробки приходилось пользоваться неправильным методом открывания коробок, т. е. стучать торцом коробки о пол или прибегать к острому железному предмету.

Совершенно ясно, что и в первом и во втором случае коробка от этих «методов» поддается деформации, а лежащая в ней пленка получает повреждения.

Особенно много испорченных коробок падает на зимний период времени, так как зимой железные коробки плохо открываются, ввиду примерзания крышки ко дну коробки.

Для устранения существующих способов открывания коробок мною предложена конструкция специального ключа (рис. 1),

при помощи которого фильмокоробки легко открываются.

Ключ состоит из трех деталей: ручки ключа (рис. 2); скобы для обхвата крышки коробки (рис. 3) (скоба может быть изготовлена из имеющегося углового железа соответствующих размеров, но в этом случае приваривается угол обхвата крышки в торцевой части, или же из двух деталей — верхней накладке и накладке торцевой совместно с острым углом для обхвата крышки коробки. Все вместе сваривается. В обоих вариантах угол обхвата требует еще дополнительной закалки) и резиновой прокладки с двумя винтами для ее крепления (рис. 4). Размеры на рисунках даны в миллиметрах.

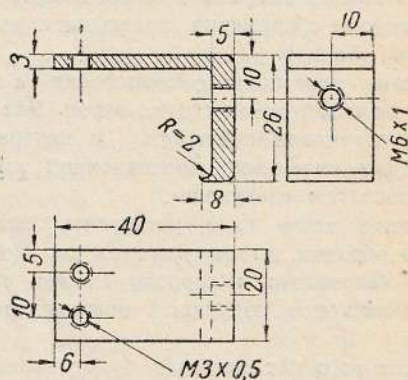


Рис. 3. Скоба для обхвата крышки коробки

Описанная конструкция ключа весьма удобна и проста в эксплуатации и серийном изготовлении. В настоящее время Мо-

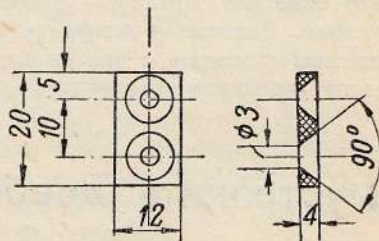


Рис. 4. Резиновая прокладка с двумя отверстиями для винтов

сковская городская контора Главкинопроката изготавливает пробную партию таких ключей.

И. ЭРЕНБУРГ

Москва



## Способ установки проектора Гекорд (Н-25) без зажигания фонаря

Приезжая с передвижкой Гекорд на новое место, приходится каждый раз заново устанавливать проектор по экрану и заново же вставлять и центрировать проекционную лампу, так как при транспортировке ее для сбережения приходится вынимать из фонаря.

Обычно этот процесс происходит на глазах у зрителя, давая луч на экран. Для быстрой установки проектора и центрации света без включения проекционной лампы я предлагаю следующее.

Прежде всего надо установить штатив таким образом, чтобы одна из его ножек была направлена в сторону экрана, т. е. находилась под подвижной ножкой проектора.

После того как проектор будет укреплен на штативе или на столе, нужно открыть левую боковую дверцу проектора со стороны проекционного фонаря. Затем отводят автозаслонку в сторону вращения объективатора и устанавливают проектор по экрану, наблюдая экран через линзу в плоском зеркале. При этом будет видно и кадровое окно, по которому устанавливают проектор. Видимые в зеркале края экрана должны совпадать с краями внутренней части проекционного окна.

Если при этом нужно подвинуть проектор вправо или влево, то следует отвернуть на полоборота винт, крепящий проектор со штативом, и передвинуть проектор на нужный угол. Если же нужно будет опустить или поднять переднюю часть проектора, то следует ножку штатива, находящегося против ножки проектора, подвинуть вперед или назад.

Для того чтобы установить правильно проекционную лампу, следует фонарь взять в левую руку, вставить туда правой рукой лампу и закрепить ее так, чтобы она не выпала из фонаря. Держа фонарь на уровне глаз, линзами к лицу, смотрят затем одним глазом через линзу на нити лампы. Глаз при этом должен находиться строго против центра линз на расстоянии примерно 20—30 см с таким расчетом, чтобы видимые нити накала лампы накладывались параллельно их изображениям в сферическом зеркале. Затем необходимо закрепить лампу винтом хомутика. После этого остается вставить фонарь в проектор и, дав короткий проверочный луч на экран, продемонстрировать фильм.

Младший командир  
**ТРИКОЛКИН**

ст. Нахабино, Калининской ж. д.

## Как устранить дребезжание динамика

В большинстве случаев причиной дребезжания динамиков являются: удары звуковой катушки о центральный стержень, недостаточная упругость центрирующей шайбы или же «перенос» звуковой катушки в воздушном зазоре.

Для устранения дребезжания кинемеханики обычно регулируют центрирующую

шайбу, подкладывая шайбочки под винты и т. п.

В моей практике дребезжание удалось устранить путем подкладывания войлочных прокладок между кронштейном каркаса и диффузорной замшевой обкладкой.

**С. ГРОМОВ**

г. Клепики Рязанской обл.



# Техническая Консультация

Вопросы тов. ПОДГАЙНОВА И. И.  
г. Глухов, Сумской обл.

1. Какая разница между заземлением и экранировкой?
2. Почему провода, соединяющие фотоэлемент с фотокаскадом, прокладываются в гибком металлическом шланге и можно ли для этой цели применять жесткие трубы или резиновые шланги?
3. Какого диаметра должны быть провода, идущие к фотоэлементу?
4. Какая разница между линзами и призмами?

## О т в е т ы:

1. Для нормальной работы усилителя некоторые его точки в схеме, например общая точка каждого каскада и емкости развязывающих цепей, должны заземляться, т. е. соединяться проводником с землей.

Для заземления (землей) могут служить водопроводные трубы, так как они обычно на большом протяжении и довольно глубоко зарываются в землю.

Трубы центрального отопления обычно являются мало надежным заземлением.

Специальный заземлитель, являющийся наиболее надежным, должен быть устроен следующим образом.

Лист оцинкованного или луженого железа (с целью предохранения от коррозии) площадью не менее  $\frac{3}{4}$  м<sup>2</sup> и не тоньше 1 мм должен быть зарыт в землю на глубину ниже уровня грунтовых вод. К этому листу железа должен быть надежно припаян проводник большого сечения (16 мм<sup>2</sup> для меди или 25 мм<sup>2</sup> для железа), к которому и присоединяются все заземляемые линии.

Экраном называются металлические оболочки (в усилителях низкой частоты железные оболочки), в которые заключаются электрические линии или провода с целью предохранения их от воздействия посторонних электромагнитных полей.

Экран всегда должен быть сплошным и охватывать защищаемые им линии от начала до конца. Экранирующие оболочки должны надежно заземляться с целью отвода в землю всех наводок от посторонних магнитных полей.

2. Для экранирования линии фотоэлемента употребляется гибкий металлический

шланг, потому что он очень удобен для монтажа. Могут быть применены также и газовые трубы, но последние трудно подвести вплотную к панели фотоэлемента.

Резиновые шланги не могут служить экранирующими, так как резина не является экраном для магнитных полей.

Резиновые шланги служат изолирующим материалом.

3. В цепи фотоэлемента протекают очень малые токи и потому эти провода могут быть взяты небольшого сечения. С целью же обеспечения необходимой механической прочности их берут диаметром порядка 1 мм, а так как на анод фотоэлемента подается высокое напряжение, то изоляция этих проводов должна быть высокой (ПРН, ШР). Эти провода перед прокладкой в металлические трубы должны быть заключены в резиновые трубки, а с целью избежания микрофонного эффекта должны еще обертываться хлопчатобумажной лентой так, чтобы провода не могли перемещаться в трубе как относительно друг друга, так и относительно стенок металлического экрана.

4. Линзами называются выпуклые или вогнутые (часть сферической поверхности) оптические стекла, служащие для получения увеличенного или уменьшенного изображения объекта.

Призмой называется оптическое стекло призматической формы. Оптическая призма служит для изменения направления лучей (например трехгранная призма в оптической системе звуковых блоков) или для ограничения плоскости колебания лучей (призма Николя в оптической системе звукозаписывающего аппарата системы «Тагетон»).



# СЛОВАРЬ КИНОМЕХАНИКА

## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ КИНОПРОЕКЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

**ОТ РЕДАКЦИИ.** Термины кинопроекционной техники в настоящее время еще не стандартизованы. Вследствие этого и в литературе по кинопроекции и в обычном словоупотреблении очень часто приходится сталкиваться с неясностями. Одни и те же слова употребляются в различном смысле и, наоборот, разные слова применяются для обозначения одних и тех же понятий.

Помещаемый ниже краткий словарь терминов по кинопроекции отражает ту терминологию, которой придерживается в своей обычной практике редакция журнала. Выбор тех или иных терминов из нескольких синонимов (т. е. разных слов с одинаковым смыслом) сделан в этом словаре с определенным обоснованием. Однако вполне возможно, что некоторые из рекомендуемых терминов, а равно их определения могут быть заменены и более удачными.

Редакция приглашает читателей прислать свои предложения и замечания по этому вопросу.

**Автонаматыватель** — см. наматыватели.

**Бобины** — катушки для пленки и кинофильмов (см.) с двумя защитно-направляющими дисками. Применяются в проекторах и некоторых других видах киноаппаратуры в сочетании с *наматывателями* (см. ниже) для сматывания и разматывания рулонов кинопленки (кинофильма). С успехом применяются также для транспортирования фильмокопий. Фильмокопии, транспортируемые на бобинах (в коробках или в герметически закрываемых металлических ящиках), значительно меньше подвергаются износу при эксплуатации.

**Бобышки** — катушки для кинопленки и кинофильмов без защитно-направляющих дисков. Применяются главным образом в съемочных и копировальных аппаратах для тех же целей, как и бобины в проекторах. В ряде стран применяются также при транспортировании кинопленки и фильмокопий. В этом случае предохраняют рулон пленки (фильма) от разматывания и в случае увязки размеров бобышки с размерами осей и втулок в наматывателях облегчают зарядку пленки (фильма) в аппарат. Термином «бобышка» обозначают также сердечники бобин и однодисковых катушек для пленки (дисков), поскольку и те и другие представляют по существу соединение бобышки с защитно-направляющими дисками.

**Диски** — катушки для кинопленки и ки-

нофильмов с одним защитно-направляющим диском. Употребляются в копировальной и монтажной аппаратуре, а также в некоторых конструкциях проекторов (например в передвижках К-25 Гекорд).

**Звуковая головка** — устройство, служащее для равномерного транспортирования и просвечивания («чтения») пленки с напечатанной на ней фонограммой. В проекторах, в зависимости от их конструкции, звуковая головка связана либо в одно целое с *проекционной головкой* (см. ниже), либо же представляет самостоятельный узел (блок), приставляемый тем или иным способом к проекционной головке. В последнем случае называется часто звуковым блоком (звукоблоком).

**Звуковой барабан** — см. лентопротяжные зубчатые барабаны.

**Звуковой трек** — приспособление, фиксирующее положение кинопленки (фильма) в момент записи звука (в звукозаписывающих аппаратах) или в момент просвечивания («чтения») фонограммы (в звуковых головках). Звуковые треки разделяются на неподвижные, имеющие различную форму, и вращающиеся, представляющие собой, как правило, гладкий барабан. Примерами неподвижных треков могут служить треки звуковых блоков КА-1 и СМ-1, примерами вращающихся треков — треки звуковых блоков КБ-2 и ЗГВ-1, а также трек звуковой головки КЗС-22.



**Зубчатые лентопротяжные барабаны** — барабаны с одним или двумя зубчатыми венцами, служащие для непрерывного или прерывистого протягивания киноплёнки (кинофильма). Разделяются по своей функции в лентопротяжном тракте на тянущие непрерывного действия или просто тянущие (например звуковые), тянущие прерывистого действия (скачковые), поддерживающие и комбинированные<sup>1</sup>. Размеры зубчатых барабанов определяются шириной плёнки, на которую они рассчитаны, числом зубцов и функцией барабана.

В старой кинотехнической литературе зубчатые барабаны разделялись на подающие и принимающие. В настоящее время термины эти ввиду их большой неточности и неясности не употребляются.

**Кадровое окно проектора** (проекционное окно) — отверстие в фильмовом канале проектора, размеры и формы которого определяют форму светового пучка, выходящего из объектива проектора, а следовательно, форму и размеры проецируемого на экран изображения. Размеры кадровых окон проекторов в СССР стандартизованы.

**Кадр** — термин употребляется в кинотехнике в двух значениях: первое — отдельное изображение на фильме, второе — часть фильма, снятая с одной неподвижной или непрерывно меняющейся точки. В первом значении термин «кадр» заменяется иногда термином «кадрик», во втором значении — терминами «кадроплан» или «старт». Размеры кадра в первом значении этого слова стандартизованы в международном масштабе.

**Кассеты** — приспособления в киноаппаратах, служащие для защиты используемой киноплёнки или кинофильма от внешних воздействий, возгорания и т. п. Кассеты проекторов часто называются неточным термином «противопожарная коробка» или старым названием «пост-мале».

**Катушки для киноплёнки и кинофильмов** — приспособления, служащие для намотки на них рулона киноплёнки или кинофильма. Разделяются в зависимости от наличия и числа защитно-направляющих дисков на три основные группы: 1) бобины; 2) диски; 3) однодисковые катушки и бобышки (см. выше).

**Конденсор** — оптическое устройство, состоящее из одной или нескольких линз, служащее для концентрирования («конденсации») лучей источника света на кадровом окне проектора. Конденсоры различаются по числу линз (одно-, двух-, трехлинзовые) и их профилю (сферические, асферические).

**Лентопротяжные механизмы** — механизмы, служащие в киноаппаратуре для протягивания плёнки или фильма. Разделяются на механизмы непрерывного и прерывного движения. Последние называются еще скачковыми механизмами.

**Лентопротяжный тракт** — система, состоящая из лентопротяжных механизмов и направляющих устройств для протягивания плёнки (фильма) в киноаппаратуре.

**Мальтийский механизм** (мальтийская система) — лентопротяжный механизм прерывистого движения, отличающийся тем, что для преобразования вращательного движения в прерывистое в нем используется так называемый мальтийский крест.

**Механические фильтры** (стабилизаторы скорости) — устройства, служащие для выравнивания скорости движения плёнки (фильма) в звуковых головках и для защиты от каких-либо периодических или случайных колебаний этой скорости вследствие возмущений (толчков) извне.

**Наматыватели** — механизмы, служащие, в сочетании с надетыми на их оси фильмовыми катушками (бобинами, дисками или бобышками), для разматывания или сматывания рулонов плёнки или фильма. Состоят в основном из оси для закрепления фильмовой катушки, фрикционного сцепления (фрикциона) той или иной конструкции и приводного шкива или шестерни. Разделяются на подающие (разматывающие рулон) и принимающие (сматывающие рулон). Последние в старой литературе часто назывались автономатывателями, так как во многих конструкциях проекторов подающий (верхний) наматыватель не связан с приводным механизмом и вращается только в силу тяги самой плёнки.

**Обтюратор** — устройство для перекрывания пучка света в моменты продергивания плёнки или фильма перед кадровым окном. В проекторах обтюратор служит, кроме того, для дополнительного перекрывания света, чтобы избежать впечатления мерцания. Обтюраторы разделяются по конструкции на дисковые, цилиндрические и кониче-

<sup>1</sup> Более подробно о классификации зубчатых барабанов см. «Кинотехника» № 10 за 1939 г.



ские, а также по числу лопастей (одно-, двух-, трехлопастные).

**Объективы кинопроекторные** — объективы, рассчитанные специально для целей кинопроекции и предназначенные для проецирования на экране кадра кинофильма в правильном (перевернутом) и в увеличенном виде.

**Оптико-осветительная система проектора** — система из источника света, рефлектора (отражателя), конденсора, кадрового окна и объектива. В оптическом и светотехническом отношении представляет единое целое. Несоответствие какого-либо из ее элементов (например объектива) остальным вызывает всегда значительное понижение светового коэффициента полезного действия, т. е. уменьшение полезного светового потока проектора.

**Проектор (кинопроектор)** — кинопроекционный аппарат в целом.

**Проекционная головка** — часть проектора, выполняющая функции прерывистого протягивания фильма перед кадровым окном. Состоит из приводного и передаточного механизма и лентопротяжного тракта (см.).

**Проекционное расстояние** — расстояние по прямой между центром объектива и центром светового пятна, проецируемого на экран проектором. Практически зачастую измеряется от передней линзы объектива.

**Рефлекторы** — отражатели, вогнутые зеркала, употребляемые в проекторах для концентрирования светового потока, излучаемого источником света, на кадровом окне или конденсоре. Разделяются по материалу на металлические, стеклянные и по профилю на сферические, параболические.

**Ролики лентопротяжного тракта** — ролики, служащие для направления, придерживания (фиксации) и оттяжки пленки или фильма, движущихся в лентопротяжном тракте, а также для некоторых специальных целей. Разделяются по функциям на направляющие (ролики на неподвижно закрепленной оси, служащие для придания ленте определенного направления движения), придерживающие или фиксирующие (обеспечивающие правильное положение ленты при зацеплении зубчатыми или фрикционными лентопротяжными барабанами и при огибании ею звукового трека), оттяжные (ролики, служащие для оттяжки петли ленты) и специального назначения (например гасящие ролики в фильмогасящем канале кассет).

**Фильмовый канал** — канал, обеспечивающий правильное положение пленки или фильма в момент попадания на нее света. В проекторах состоит обычно из передней и задней стенок (основание и дверца) с отверстиями в них для пропускания светового пучка (кадровое и светозащитное окно), ограничивающих бортов и прижимных полозков, обеспечивающих необходимое торможение фильма в моменты остановки перед кадровым окном.

**Фильмогасящий канал** — канал для выхода и входа пленки (фильма) в кассету, снабженный теми или иными приспособлениями для автоматического закрытия в случае возгорания пленки.

**Фрикцион** — передаточно-тормозной механизм, служащий в киноаппаратуре для грубого выравнивания скорости и натяжения пленки (фильма) при сматывании и наматывании.

В. ТОЛМАЧЕВ

## П О П Р А В К И

В № 5, стр. 4, строки 1 и 2 левой колонки следует читать: «тысяча девятьсот четырнадцатого года рождения».

В № 6, стр. 12 строку 3 левой колонки следует читать: «величиной емкости С1».



## Вопросы пожарной безопасности в кинотеатрах США

Интересные данные о новых направлениях в работе по повышению пожарной безопасности в кинопроекторных камерах США приводит Е. Морин в журнале Американского общества киноинженеров.

Имевшие место за последние десять лет взрывы и пожары в киноаппаратных привели к тому заключению, что основным недостатком конструкции киноаппаратных является недостаточная их вентиляция. Было найдено, что вытяжная труба принудительной вентиляции диаметром 25,5 см не давала естественного обмена воздуха в связи с ее высоким сопротивлением потоку воздуха.

Кроме того применявшиеся тогда типы вентиляторов не были удовлетворительными для отсоса всего количества дыма и газов, образующихся при горении киноплёнки. Было также установлено, что вентиляционные отверстия, имевшиеся обычно в задней или боковых стенах кинопроекторных, в зависимости от погоды давали обратную тягу.

После этого были проведены опыты с вертикальной трубой без колен, имеющей увеличенный диаметр с 25,5 до 46 см, а вентилятор с прямыми лопастями был заменён вентилятором с лопастями турбинного типа.

Дальнейшие исследования обнаружили, что форма колпака, накрывающего трубу, имеет серьезное влияние на величину сопротивления потоку воздуха, достигающего значительной величины. Было испробовано несколько типов колпаков, пока не был найден тип, дающий наименьшую величину сопротивления. В течение десяти лет эта комбинация полностью доказала свою целесообразность.

Следующим выводом из опытов явилось то, что, независимо от улучшения вентиляции киноаппаратных, пожарная безопасность значительно уменьшается еще тогда, когда размеры аппаратной будут увеличены.

Установлены минимальнейшие допустимые размеры киноаппаратной: глубина 3,66 м, ширина 4,88 м и высота не менее 2,44 м. Одним из основных требований при этом является то, что никакие выступающие предметы не должны находиться на расстоянии 76,2 см вправо или слева любого проектора.

В последние годы, в связи с внедрением в практику кинотеатров кондиционирования воздуха и сильной вентиляции, возникла новая трудность. В случае пожара и незакрытия противопожарных заслонок при разбитых стеклах на смотровых и проекционных отверстиях они становятся сильными отсосами в зал. То же происходит с отверстиями у пола, и сейчас принимаются меры к разрешению и этой проблемы.

Статистика пожаров показывает, что подавляющее большинство вспышек фильма происходит от плохих склеек. Эта опасность в настоящее время устраняется путем обязательного введения в киноаппаратных автоматических склеечных прессов.

За последнее время органы пожарного надзора добились того, что страховые организации в случае оборудования киноустановок в соответствии с правилами и введения вышеуказанных улучшений согласились на изъятие из киноаппаратных спринклерных установок, а также вынесение из них химических жидкостных огнетушителей, устанавливая их только у входов в киноаппаратные.

К. Г.

Уполн. Мособлгорлита Б-10180.

Сдано в производство 14/VI 1940 г. Подп. к печ. 22/VII 1940 г.

Зак. тип. 915. Тир. 12.000 экз. Объем 3 печ. л. 72×105<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Уч.-авт. л. 5.

Отв. редактор Г. Л. ИРСКИЙ.  
Техред. М. Н. Бегичева.