

4

# К И Н О М Е Х А Н И К

Библиотека кино  
Инв. № 859

1

ГОСКИНОИЗДАТ 1941

# КИНОМЕХАНИК

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

Январь 1941 1 (46)

Год издания 5-й

## В номере:

Стр.

Задачи и пути массовой кинофикации села . . . . . 1

### КИНОТЕХНИКА

- Ф. Иванов.** Неисправности электродинамических диффузорных громкоговорителей, способы их определения и устранения . . . . . 3
- И. Жеребцов.** Высокоомный вольтметр для контроля усилительных установок . . . . . 13
- Н. Жарких.** Причины снижения мощности в усилителях УК-25, УКМ-25, ПУ-12 и ПУ-13 . . . . . 20
- Б. Иванов.** Наматыватели непрерывного действия . . . . . 23
- Е. Дружинин.** Проекционные и контрольные окна . . . . . 28

### ОБМЕН ОПЫТОМ

- Б. Сперанский.** Эксплуатация проекторов Гекорд с усилителями от узкоплечной аппаратуры (ПУ-12 и др.) . . . 35
- Б. Сперанский.** Замена бронзовых втулок чугунными . . . 36
- А. Аш.** Номограмма для быстрого определения оптических и светотехнических данных кинопроекционных установок . . . . . 37
- К. Черкасов.** Способ исправления коллектора магнето СКВ-1 38
- М. Немков.** Полуавтомат для работы на двух постах КЗС-22 39
- Т. Хляня.** Защитное стекло для рефлектора дуговой лампы КЗС-22 . . . . . 40
- А. Бочаров.** Улучшение работы звукоблока КБ . . . . . 41
- Д. Захаров.** Автоматический выключатель для автозаслонок АЗС-3 и АЗС-4 . . . . . 42
- А. Соколов.** Включение второго трансформатора в распределительный шкаф ЦДКА . . . . . 43
- С. Коджак.** Способ исключения из комплекта УСУ-9 мотор-генератора . . . . . 43
- Аверьянов.** Текстолит вместо замши . . . . . 44

### ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ

Вопросы и ответы . . . . . 45

Адрес редакции:  
Москва, Центр, Волынский, 16  
Телефон К 4-19-59

# К И Н О М Е Х А Н И К

## Задачи и пути массовой кинофикации села

В своих исторических решениях XVIII партийный съезд поставил перед всей советской кинематографией большую и ответственную задачу — увеличить в третьем пятилетии сеть звуковых киноустановок по сравнению с 1937 годом в шесть раз.

Перед киномеханической промышленностью стоит задача — обеспечить шестикратное увеличение звуковой киносети соответствующим количеством комплектов кинопроекторного оборудования. Главное управление по производству художественных фильмов и Главное управление массовой печати и проката должны обеспечить всю киносеть соответствующим количеством кинофильмов по наименованиям, по тиражу и т. д.

Таким образом для выполнения решений XVIII партийного съезда требуется четкая и оперативная работа всех областей кинематографии.

В общем плане кинофикации страны наибольшее значение будет иметь кинофикация сельских районов.

В 1941 г. должно начаться массовое строительство колхозных кинотеатров. Оно будет осуществляться в подавляющем большинстве случаев за счет самих колхозов. Это предъявляет особые требования к проектированию типовых колхозных кинотеатров как в отношении самого здания кинотеатра, так и всего комплекса кинопроекторного оборудования. Предъявляемые требования определяются главным образом следующими факторами: а) объемом зрительного зала — числом зрительских мест и б) характером эксплуатации кинотеатра, т. е. количеством киносеансов в месяц. В основном колхозные кинотеатры должны рассчитываться на емкость зрительного зала около 150—200 зрительских мест и на демонстрацию фильмов не чаще одного раза в день, а в ряде случаев и не каждый день.

Все это требует, чтобы строительство самого здания кинотеатра было достаточно дешевым, а аппаратура должна отвечать не только требованию дешевизны, но и быть простой в эксплуатации и устойчивой в работе. Само собой разумеется, что при этом должно быть обеспечено высокое качество кинопоказа. Надо выбрать такой тип кинопроектора, который, будучи средством массовой кинофикации, обеспечивал бы высокое качество кинопоказа, надежность в работе, простоту в обращении и рентабельность эксплуатации в условиях села.

Ни один из типов стационарных кинопроекторов, находящихся в настоящее время на вооружении в киносети (КЭС-22, ТОМ1-IV), не может быть принят для оснащения колхозных кинотеатров, так как они слишком дороги и эксплуатация их будет не рентабельна.

Наиболее целесообразным следует признать установку в таких кинотеатрах стационарных звуковых узкоплёночников, имеющих в качестве источника света ртутную лампу сверхвысокого давления. Такой кинопроектор вполне обеспечивает хорошее качество кинопоказа для аудитории в 200—300 человек в отношении размеров и освещенности изображения на экране и необходимой звуковой мощности при звуковоспроизведении.

По плану развития киносети на третье пятилетие Главного управления кинофикации число таких стационарных узкоплёночных киноустановок на селе должно достичь к 1/1 1943 г. 15 610. Общее число стационарных звуковых узкоплёночников по городу и деревне к тому же сроку должно составить 17 560, что составляет приблизительно 30% от общего количества всех запланированных киноустановок на третье пятилетие.

Техно-экономические преимущества звукового стационарного узкоплёночника как средства массовой кинофикации в основном заключаются в следующем:

1. Проектор с ртутной лампой сверхвысокого давления мощностью в 500—600 вт в качестве источника света сможет обслужить аудиторию до 300 человек при обеспечении освещенности в 50 лк экранов размерами до 8 м<sup>2</sup>. Мощность усилительного устройства этого проектора около 15 вт, что вполне доста-

точно для такой аудитории. Так как этот проектор комплектуется фильмовыми катушками емкостью в 480 м, то полнометражная звуковая программа может целиком вестись на двух фильмовых катушках. Это даст возможность при проектировании с одного проектора иметь только один перерыв за весь сеанс. Таким образом отпадает необходимость устанавливать второй пост в колхозном кинотеатре, что дает большие экономические преимущества и примиряет с относительно небольшим недостатком — один перерыв за сеанс.

2. Проекционная головка такого аппарата монтируется на специальной станине, внутри которой размещены усилитель и электросиловое устройство для питания проекционной лампы. Это обеспечивает простоту монтажа проектора на месте.

Так как весь внутренний монтаж выполняется на заводе, то работа по установке проектора на месте состоит в подключении его к электрической сети и в юстировке оптической части по экрану. Потребность в материалах для монтажа проектора на месте сводится к минимуму, что вместе с быстротой монтажа и ввода в эксплуатацию такого типа установок обеспечивает большой экономический эффект, особенно если учесть, что кинофикация будет проводиться в больших масштабах.

3. Дополнительным преимуществом стационарного узкоплёночника является простота конструкции и удобство эксплуатации.

Все управление как проекционной частью, так усилительной и силовой размещено на панели, смонтированной на самом проекторе.

Применяемая для такого проектора узкая 16-мм негорючая киноплёнка, изготовленная из ацетилцеллюлозы, безопасна в пожарном отношении. Это дает большие преимущества эксплуатационного характера и экономии средств, потребных для проведения противопожарных мероприятий при работе с 35-мм киноплёнкой (особенно, если учесть, что большинство колхозных кинотеатров будут деревянными).

Таковы в кратких чертах основные преимущества звукового стационарного узкоплёночника.

По плану Главного управления киномеханической промышленности в 1941 г. будет выпущено 1000 таких проекторов. Задачей наших проектных организаций является своевременная подготовка типовых проектов колхозных кинотеатров, рассчитанных на применение данных проекторов.

Введение в эксплуатацию первой тысячи стационарных узкоплёночников на деле докажет их преимущества для колхозных кинотеатров, а опыт эксплуатации даст богатый материал для дальнейшего усовершенствования конструкции.

В связи с вопросами массовой кинофикации перед различными отраслями кинопромышленности встают определенные задачи, решение которых должно идти параллельно с работой по кинофикации страны и развитию сети звуковых стационарных узкоплёночников.

В первую очередь встает вопрос о своевременном выпуске художественных, научно-технических и учебных кинофильмов на узкой плёнке. Массовый выпуск таких фильмов по наименованию и по тиражу должен обеспечивать вводимые в действие киноустановки; система проката должна обеспечивать своевременное поступление этих фильмов в колхозные кинотеатры.

Но это только одна часть вопроса.

Вторая — заключается в обеспечении бесперебойной работы киносети. Совершенно очевидно, что для нормальной работы последней недостаточно снабжения ее аппаратурой и фильмами. Если при этом не будет параллельно организован планово-предупредительный ремонт киноаппаратуры, то она скоро начнет выходить из строя, и киносеть будет работать с перебоями. Следовательно, необходимо, чтобы одновременно с развитием сети колхозных кинотеатров была бы организована и сеть киноремонтных баз соответствующей производственной мощности. Возможно, что в соответствии с возросшим объемом работ ряд киноремонтных мастерских нужно будет создать заново. Но в основном эта задача должна выполняться существующими мастерскими и киноремонтными базами, которые должны быть усилены и приспособлены к новым условиям.

Это значит, что должна быть установлена система планово-предупредительного ремонта; своевременно проведена паспортизация киноустановок и детально разработана сама технология ремонта киноаппаратуры.

Современные условия эксплуатации киноаппаратуры предъявляют к организации ремонта следующие основные требования: быстроту прохождения аппаратуры в ремонт и высокое качество самого ремонта. Обеспечение выполнения этих требований зависит от технологии ремонта и от наличия и качества запасных частей.

Подготовка и выпуск высококачественных запасных частей в соответствии с потребностью киносети должны производиться одновременно с выпуском самой аппаратуры.

Выполнение решения XVIII партсъезда о шестикратном увеличении звуковой киносети, требующее напряженной работы всех звеньев кинопромышленности, является делом чести всех советских киноработников.

## Неисправности электродинамических диффузорных громкоговорителей, способы их определения и устранения

Инж. Ф. ИВАНОВ

Электродинамические диффузорные громкоговорители являются самыми распространенными в киносети. К ним относятся громкоговорители типа ГЭДД-3, ДК-25, ГДД-8 и ДАТ-4. Последние два типа хорошо зарекомендовали себя в работе и в настоящее время выпускаются Ленинградским заводом Кинап. Но и при работе с громкоговорителями ГДД-8 и ДАТ-4 часто приходится встречаться с теми или иными неисправностями, которые каждый кинемеханик должен уметь определять и устранять.

### ОБРЫВ ИЛИ КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ КАТУШКИ ВОЗБУЖДЕНИЯ

При обрыве катушки возбуждения громкость звука резко падает; короткое замыкание также вызывает понижение громкости звука в зависимости от числа короткозамкнутых витков. Чем больше число короткозамкнутых витков катушки, тем больше понижается громкость звука.

Определение данной неисправности на слух в большинстве случаев затруднительно. Обрыв катушки возбуждения легко обнаруживается электрическим способом с помощью приборов: омметра, гальванометра или даже с помощью телефонных трубок. Для этого один из указанных приборов включается последовательно с катушкой возбуждения и источником тока. При обрыве катушки стрелка омметра или гальванометра не отклоняется и в телефоне не будет слышно щелчка.

При отсутствии приборов обрыв катушки возбуждения можно определить по искре от выпрямителя. Если один провод от выпрямителя соединить с одним выводом катушки, то при касании другим проводом выпрямителя второго вывода катушки появляется фиолетовая искра, пере-

ходящая в маленькую вольтову дугу. Если этого не наблюдается, то в катушке возбуждения имеется обрыв. Последний можно определить еще и так: при включенном громкоговорителе поднести к его сердцу какой-либо железный предмет. Если он с силой притянется к сердцу, то, следовательно, через катушку проходит ток и обрыва нет; в противном же случае имеет место обрыв. Подносить железный предмет к сердцу громкоговорителя надо весьма осторожно, чтобы не задеть и не порвать диффузор.

Короткое замыкание катушки возбуждения лучше всего определить непосредственным измерением ее омического сопротивления с помощью омметра, мостика Уитстона или методом вольтметра и амперметра. Короткозамкнутая катушка при испытании показывает значительно меньшую величину сопротивления, чем исправная.

Внешними признаками короткого замыкания катушки возбуждения служат: сильное нагревание ее при подаче нормального напряжения питания, тихая и с искажениями работа громкоговорителя и, наконец, сильное свечение в баллоне выпрямительной лампы. Чтобы вернее убедиться в наличии короткого замыкания катушки возбуждения по признаку свечения в баллоне лампы выпрямителя, надо выключить линию нагрузки. Если свечение пропадает, то, следовательно, замыкание произошло в линии нагрузки. Чаще всего это бывает в самой катушке возбуждения громкоговорителя.

Надо помнить, что короткозамкнутая катушка возбуждения перегружает выпрямитель, что может привести к аварии выпрямительного и усилительного устройства.

В случае обрыва или короткого замыкания катушки возбуждения следует перематывать.

### ОБРЫВ ИЛИ КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ ЗВУКОВОЙ КАТУШКИ

Обрыв звуковой катушки обнаруживается так же, как и катушки возбуждения, при помощи омметра, гальванометра или телефонных трубок.

При отсутствии этих приборов обрыв этот легко обнаружить следующим способом: от звуковой катушки отключается выходной трансформатор усилителя и к катушке возбуждения подается неотфильтрованный ток от выпрямителя с нормальным для данного громкоговорителя напряжением. Если звуковая катушка исправна, никакого звука в громкоговорителе мы не услышим. Если же концы звуковой катушки замкнуть проводником, то в громкоговорителе появится характерный фон пульсирующего тока. При обрыве звуковой катушки замыкание ее концов никакого фона не вызывает.

Короткое замыкание звуковой катушки проверяется омметром, мостиком Уитстона или способом вольтметра и амперметра. Но можно это сделать тем же способом наведения э. д. с. взаимной индукции: от звуковой катушки отключается выходной трансформатор усилителя и к катушке возбуждения подается неотфильтрованный ток от выпрямителя. В случае короткого замыкания звуковой катушки громкоговоритель начнет отчетливо гудеть, что не должно быть при исправной звуковой катушке. Объясняется это явление взаимной индукцией: когда мы подаем на катушку возбуждения пульсирующий ток, в зазоре создается переменное по величине магнитное поле, которое пронизывает короткозамкнутую звуковую катушку и в ней индуцируется э. д. с., называемая э. д. с. взаимной индукции. Под действием этой э. д. с. в короткозамкнутой катушке будет протекать переменный ток, создающий свое собственное магнитное поле. В результате взаимодействия магнитного поля звуковой катушки и магнитного поля электромагнита звуковая катушка начнет колебаться в такт с пульсациями тока в катушке возбуждения. При этом громкоговоритель звучит характерным низким тоном.

В случае обрыва или короткого замыкания звуковую катушку надо перемотать.

### МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ

Разрыв или помятость центрирующей шайбы, диффузора, расклейки витков звуковой катушки, расклейка диффузора по

шву в месте соединения катушки с диффузором и т. п.—все это относится к так называемым механическим повреждениям.

Во всех этих случаях громкоговоритель дребезжит во время работы. Внимательным осмотром частей громкоговорителя легко обнаружить неисправность. Способы же устранения этих неисправностей несложны, кроме случаев разрыва или помятости диффузора и центрирующей шайбы. Надрезанный или помятый диффузор, а также центрирующую шайбу обычно приходится заменять новыми.

### РЕМОНТ И ПЕРЕМОТКА КАТУШКИ ВОЗБУЖДЕНИЯ

Катушка возбуждения в громкоговорителях представляет катушку из эмалированного проводника того или иного сечения, намотанного на каркас из картона или прессшпана. Основные требования, которые предъявляются к катушке возбуждения, — это хорошая изоляция ее от корпуса динамика и равномерность намотки без западания верхних витков, потому что такое западание внутрь намотки неизбежно вызывает пробой и короткое замыкание катушки.

Сопротивление катушек возбуждения различных громкоговорителей различно и обычно лежит в пределах 36—1300  $\Omega$ . Наиболее распространенными являются высокоомные катушки возбуждения, питание которых можно производить от высоковольтного кенотронного выпрямителя, — это катушки ДК-25, ГЭДД-3 и ДАТ-4, имеющие сопротивления соответственно 1300, 800 и 480  $\Omega$ . Питание низковольтной обмотки требует отдельного низковольтного выпрямителя (газотронного, купроксного и т. п.).

Напряжение, подводимое к зажимам катушки возбуждения для разных громкоговорителей, колеблется в пределах от 25 до 120 В. Громкоговоритель ГЭДД-3 рассчитан на два напряжения: 60 и 120 В. Катушка возбуждения в этом громкоговорителе выполняется в виде двух самостоятельных секций, которые при напряжении в 120 В соединяются последовательно, а при напряжении 60 В параллельно (рис. 1).

Неисправность в виде обрыва или короткого замыкания главным образом встречается в громкоговорителях с высокоомными катушками возбуждения. В громкоговорителе ГДД-8, имеющем низкоомную катушку возбуждения (36  $\Omega$ ), ввиду низкого напряжения (25 В) и относительно толстой проволоки пробои и обрывы не встречаются.

При обрыве или коротком замыкании в катушке возбуждения, если не было сильного перегрева ее, качество изоляции в большинстве случаев не страдает и при ремонте можно использовать ту же проволоку. Для перемотки катушки необходимо иметь моталку. Она может быть любой конструкции: ручная (с зубчатой или ременной передачей) или с приводом от мотора.

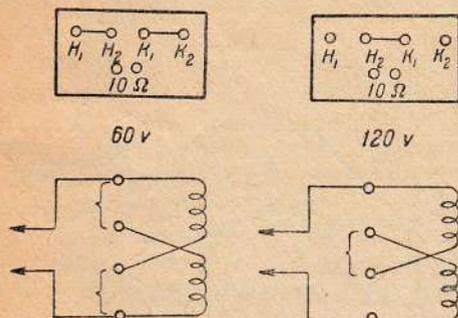


Рис. 1. Включение катушки возбуждения громкоговорителя ГЭДД-3

Основные требования, которым должна удовлетворять моталка, следующие: а) прочность и устойчивость конструкции, б) оси должны быть ровные и без изгибов, в) возможность плавной регулировки скорости (для моталки с мотором), г) бесшумность работы.

Моталка простейшей конструкции показана на рис. 2. Она состоит из двух стоек А для размотки и самой моталки, укрепленных на общей доске. Ось имеет на своих концах углубления, в которые входят конические концы стальных винтов В. Винты эти после надлежащей установки оси закрепляются контргайками В. Ось по всей длине имеет винтовую нарезку. Катушка, подлежащая размотке, устанавливается между двумя деревянными конусами Г, которые крепко затягиваются гайками. Такая конструкция позволяет любую катушку с круглым или квадратным внутренним отверстием строго отцентрировать и прочно закрепить на оси, которая вращается вместе с катушкой. Катушка на оси моталки также укрепляется на конусах, для чего ось должна иметь по всей длине винтовую нарезку. Для более плавного вращения осей и меньшего износа центров необходимо в углубления пустить по капле машинного масла.

Каркас с обмоткой помещается на ось между двумя стойками так, чтобы он свободно вращался, но не болтался. На ось моталки надевается деревянная катушка из-

под провода, на которую и сматывается проволока с каркаса. Сматывать проволоку с катушки надо не спеша и ручку моталки вращать с равномерной скоростью, иначе при резком замедлении и большой инерции тяжелого каркаса в начале перемотки проволока будет набегать и запутываться. Дойдя до обрыва, следует проверить целостность оставшейся на каркасе обмотки, и если она цела, то сматывать дальше, понятно, уже не имеет смысла. Каркас с обмоткой переносится со стойки на моталку, катушка со смотанной проволокой помещается на стойку. Спаиваются концы обмотки в месте обрыва. Паять надо с канифолью, ни в коем случае не применяя кислоту. Место спайки изолируется кусочком парафинированной бумаги или тонким кембриком, и смотанная проволока наматывается обратно на каркас.

Если в катушке было короткое замыкание, то сматывается вся проволока.

При намотке проволоки ее надо укладывать тщательно и равномерно, не допуская намотки кучами, западания витков, прокладывая примерно через каждые 5—10 рядов слой парафинированной бумаги.

В обмотках возбуждения громкоговорителей типа ГЭДД-3 нередко бывают пробой изоляции между секциями, так как начало одной секции проходит под обмоткой другой. При ремонте этих обмоток необходимо обращать особое внимание на изоляцию выводов.

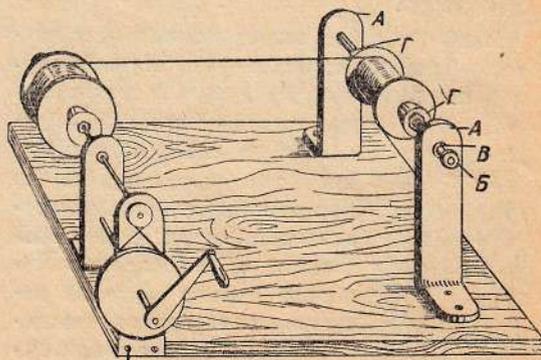


Рис. 2. Моталка для перемотки катушки возбуждения

Нередко бывает, что один из выводов отпаян, тогда весь ремонт катушки будет заключаться в припайке этого вывода. Возможен случай, когда обрыв произошел в конце обмотки на верхнем ряду, т.е. в месте припоя гибкого проводника к эмалированной проволоке. Тогда, припаяв проводник, можно считать катушку исправленной.

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ПЕРЕМОТКА ЗВУКОВОЙ КАТУШКИ

Звуковая катушка в громкоговорителях так же, как и катушка возбуждения, представляет собой катушку из эмалированного проводника того или иного сечения, намотанного на бумажный или прессшпановый каркас.

Сопротивление звуковых катушек громкоговорителей звукового кино составляет 10—12 Ω. Наибольшее распространение громкоговорителей с низкоомными звуковыми катушками объясняется следующими недостатками высокоомных катушек: меньшее использование объема воздушного зазора, так как при большом числе витков их изоляция занимает относительно больше места, тем более, что очень трудно наматывать обмотку тонким проводом плотно виток к витку; высокоомный громкоговоритель неизбежно работает при больших напряжениях на звуковой катушке, что вызывает опасность пробоя изоляции на пиках передачи. Наконец, по производственным соображениям легче изготовить низкоомную катушку. Кроме того и выходной трансформатор усилителя получается более простым в изготовлении для низкоомной катушки.

Низкоомная звуковая катушка, как правило, содержит четное число слоев намотки, для того чтобы оба отвода катушки были с одной стороны, обращенной к диффузору.

Наиболее часто встречающиеся неисправности громкоговорителя — это обрыв звуковой катушки, сползание витков намотки и повреждение изоляции проволоки, вызванное нарушением центровки катушки. Но при ремонте громкоговорителей часто приходится встречаться с необходимостью полной замены звуковой катушки, т. е. приходится делать новый каркас и наматывать новую проволоку.

Изготовление и перемотку звуковой катушки удобно делать с помощью специальной деревянной выточенной болванки (рис. 3). Болванка эта имеет продольный прорез, благодаря которому ее можно слегка сжать или заклинить. Середина болванки высверлена, что позволяет надеть ее на моталку.

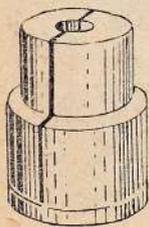


Рис. 3. Болванка для изготовления звуковой катушки

Для изготовления каркаса предварительно измеряется ширина каркаса звуковой катушки заводского образца и кроме того подбирается подходящего диаметра болванка. Выбрав нужного диаметра болванку, в прорез ее вставляют небольшой клины-

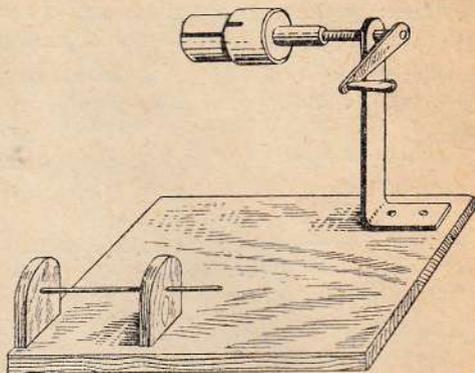


Рис. 4. Моталка для перемотки звуковой катушки

шек, назначение которого — не дать болванке сжаться при склейке каркаса и намотке.

Материалом для каркаса может служить бумага или тонкий прессшпан. Лучшее всего применять прессшпан толщиной 0,1 мм, из которого вырезается полоска по ширине старого каркаса. Эта полоска обертывается вокруг болванки и ее края склеиваются лаком-цапон внакладку, причем ширина шва должна быть не более 8 мм. Чтобы поверхность каркаса была цилиндрической, надо, во-первых, перед склейкой края прессшпановой полоски по ширине шва зачистить острым ножом, во-вторых, следить, чтобы прессшпановая полоска во всех точках плотно прилегала к болванке.

Сделанный таким образом каркас покрывается по всей поверхности лаком-цапон. После того как каркас просохнет, на него наматывается эмалированная проволока того или иного диаметра. Наматывать можно рукой или с помощью моталки (рис. 4). Последняя состоит из стойки, в которой укреплен подшипник. Через этот подшипник проходит ось, имеющая на одном конце рукоятку для вращения. На другой конец оси насажен деревянный цилиндр, на который надевается болванка. На одной доске со станком укрепляется стойка для катушки, с которой сматывается проволока. При всей простоте конструкции моталку следует сделать тщательно: ось должна быть совер-

шенно ровная, не болтаться в подшипнике, а болванка сидеть на деревянном цилиндре без перекося. Ось должна вращаться не свободно, а с некоторым трением, что достигается с помощью спиральной пружины, находящейся между подшипником и деревянным цилиндром.

Выводные концы обмотки делаются той же проволокой, которая наматывается на катушку. Длина выводных концов берется не меньше 20—25 см.

Намотка звуковых катушек требует известного навыка, так как проволока должна укладываться ровными слоями виток к витку. Вращая правой рукой рукоятку моталки, левой рукой направляют проволоку, причем руку надо держать на каком-нибудь упоре, не ближе 20—30 см от каркаса. Если левая рука будет находиться ближе к каркасу, то витки будут или набегать один на другой или расходиться, образуя между собой просветы. И то и другое недопустимо. Вращать рукоятку моталки надо равномерно и не слишком медленно, так как при большей скорости укладка проволоки идет ровнее.

Когда первый слой проволоки намотан, его нужно смочить уксусно-этиловым эфиром. Он проникает между витками до поверхности каркаса, растворяет лак-цапон и хорошо приклеивает витки первого слоя проволоки. Перед намоткой второго слоя проволоки ее первый слой слегка покрывается лаком-цапон. Затем дают ему высохнуть и посыпают белым тальком. Последний применяется для облегчения намотки нового слоя, так как укладывать черную проволоку по черной же проволоке затруднительно. Так делается до последнего слоя проволоки наматываемой катушки. После просушки болванку вынимают из катушки и приступают к сборке и регулировке подвижной части громкоговорителя.

В том случае, когда требуется только перемотка поврежденной звуковой катушки, в ее каркас вставляется соответствующего диаметра болванка и с катушки сматывается старая проволока. Намотка нужного количества витков проволоки производится описанным выше способом.

#### ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЦЕНТРИРУЮЩЕЙ ШАЙБЫ

Изготовление хорошей центрирующей шайбы требует довольно большого навыка и аккуратности. Какие требования предъявляются к центрирующей шайбе? Она должна обладать большой податливостью в направлении движения звуковой катушки

и в то же время достаточной жесткостью в направлении радиуса шайбы. Кроме того она должна обладать достаточной механической прочностью при малом весе и большом затухании колебаний материала шайбы. Полностью удовлетворить всем этим требованиям невозможно. Однако, применяя тот или иной материал и придавая ему определенную форму, можно получить хорошую центрирующую шайбу. Материал для шайб применяется довольно разнообразный: плотная бумага (громкоговоритель ГЭДД-3), бакелизированная редкая материя (громкоговорители ДАТ-4, ГДД-8), тонкий прессшпан, фибра, бумага с шелковой или кожаной подкладкой и т. п. Также разнообразна и форма центрирующих шайб. На рис. 5 показана центрирующая шайба громкоговорителя ГЭДД-3, а на рис. 6—ГДД-8 и ДАТ-4.

Из всех применяющихся в настоящее время типов шайб наилучшими качествами обладает шайба, изготовленная из бакелизированной редкой материи и концентрически гофрированная. Она нашла применение во всех новых типах громкоговорителей. Наличие гофрировки на шайбе определяет уменьшение ее рабочей части, а следовательно, и рабочего веса, в то же время повышает частоту, что весьма выгодно.

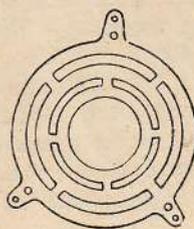


Рис. 5. Центрирующая шайба громкоговорителя ГЭДД-3

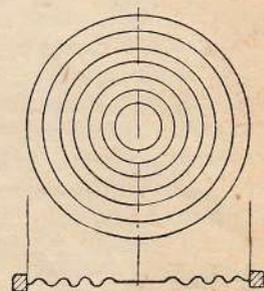


Рис. 6. Центрирующая шайба громкоговорителя ГДД-8 и ДАТ-4

Шайба приклеивается к диффузору при помощи отогнутого воротника столярным клеем средней густоты. Такой способ наклейки шайбы наиболее прочен и надежен.

Однако кинемеханик почти не в состоянии сам изготовить хорошую шайбу из бакелизированной редкой материи и концентрически гофрированную. Наиболее легко выполняема текстолитовая шайба с двумя кольцевыми концентрическими прорезами, из которых каждый имеет разрывы в двух точках (рис. 7). Толщину текстолитовой за-

готовки рекомендуется брать порядка 1—1,2 мм; ширину прорезов 1,5—2 мм, а ширину тела 4—5 мм.

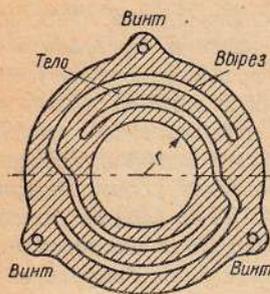


Рис. 7. Центрирующая шайба из текстолита



Рис. 8. Циркуль для вырезки шайбы

Способ разметки шайбы ясен из рис. 7. Кривые подбирают при помощи лекала — линеек с криволинейными контурами. Разметка же кольцевых концентрических прорезов делается чертежным циркулем. Основной диаметр шайбы размечается с таким расчетом, чтобы он был равен внешнему диаметру звуковой катушки.

Для вырезки шайбы лучше всего применить небольшой слесарный циркуль (только не с пружинной головкой). На одну ножку этого циркуля припаивается игла от чертежного циркуля, а на другую — небольшой кусок лезвия от безопасной бритвы (рис. 8). Лезвие должно быть припаяно с таким расчетом, чтобы оно было короче на 1 мм и направлено так, чтобы резание производилось при вращении циркуля по часовой стрелке. Наилучшая припойка достигается практикой.

Опыт замены шайбы громкоговорителя ГДД-8 шайбой, изготовленной описанным выше способом, дал вполне удовлетворительные результаты.

#### ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДИФфуЗОРА

Диффузор иначе называется излучателем звука. Он представляет собой бумажный усеченный конус с прямолинейной или криволинейной (экспоненциальной) образующей. Основные требования, предъявляемые к диффузору, — это минимальный вес (масса) при максимальной жесткости его. Придание диффузору формы конуса как раз преследует цель повышения жесткости. Вес диффузора не должен на много превышать вес звуковой катушки. Несоблюдение этих

условий ведет к завалу высоких частот. Для устранения завала высоких частот принимают меры в виде гофрировки диффузора (например, громкоговоритель ГДД-8), что приводит к акустическому отключению внешней части диффузора на высоких частотах и уменьшению тем самым колеблющейся массы<sup>1</sup>.

Что касается границы низких, воспроизводимых громкоговорителем частот, то они определяются в основном упругостью центрирующего приспособления и подвеса диффузора и в некоторой степени силой магнитного поля в зазоре. Чем более гибко осуществлено крепление диффузора и катушки, тем более низкая частота воспроизводится громкоговорителем; малое подмагничивание также ведет к подчеркиванию низких частот.

На низких частотах при сравнительно большом диаметре диффузора и больших громкостях возникают паразитные колебания диффузора, характеризующиеся дребезжанием во время звуковоспроизведения. Мерой борьбы с этим крайне неприятным свойством служит применение бесшовного литого конусного диффузора с экспоненциальной образующей (например, громкоговоритель ДАТ-4). Литой диффузор самый совершенный.

Порча диффузора в виде разрыва или помятости материала бывает крайне редка, и если иногда встречается необходимость замены испорченного диффузора, то главным образом в практике эксплуатации передвижной аппаратуры.

Полностью заменить испорченный заводской диффузор диффузором своего соб-

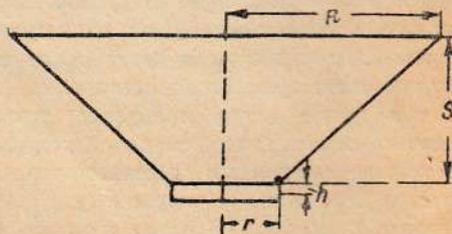


Рис. 9. Профиль конусного диффузора

ственного изготовления, понятно, невозможно. Киномеханику доступно только изготовление обычного конусного диффузора со швом и прямолинейной образующей. Изго-

<sup>1</sup> Компаундные громкоговорители здесь мы не рассматриваем.



Рис. 13 дает понятие о способе разметки для выкройки отдельных частей кольца. Когда все части кольца

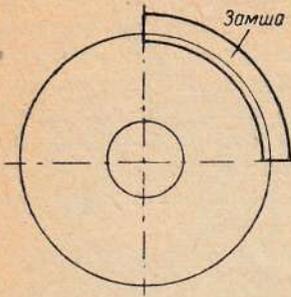


Рис. 13. Разметка для вырезки отдельных частей замшевого подвеса

накладываются на смазанные клеем края диффузора и плотно прижимаются пальцами. После этого диффузор надо поставить на просушку. Окраска диффузора необязательна и по возможности ее лучше избегать, так как она несколько изменяет звучание громкоговорителя в сторону выделения высоких частот. Но если по тем или иным соображениям окраску диффузора требуется сделать, то ее лучше всего производить тушью. Для этого диффузор вместе с болванкой насаживается на моталку, затем, умеренно вращая рукоятку моталки, широкой мягкой кистью наносит на диффузор слой туши сначала с внутренней стороны, затем с наружной. При этом способе окраски получается равномерной без подтеков и пятен. После окраски диффузор снимается с моталки и ставится катушкой вверх на ровную поверхность, причем надо следить, чтобы всеми точками своего основания он лег на эту поверхность. На болванку ставится груз весом 50—60 г, и диффузор в таком положении остается до полного высыхания.

#### СБОРКА И РЕГУЛИРОВКА ПОДВИЖНОЙ ЧАСТИ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ

Корпус громкоговорителя ставится диффузородержателем кверху. Края коронки диффузородержателя слегка покрывают лаком-цапон. Далее берут центрирующую шайбу, звуковую катушку и диффузор, собирают их, не скрепляя, и одновременно во внутрь катушки вставляют свернутый кольцом отрезок (11—12 см) киноленты; в таком виде подвижная система ставится на место; диффузор своим подвесом приклеивается к коронке, а катушка в воздушном зазоре удерживается благодаря трению. Звуковую катушку устанавливают так, чтобы ее верхние витки обмотки выступали из зазора на 1—1,5 мм. Затем мягкой кисточкой в четырех точках, лежащих на двух взаимоперпендикулярных направлениях, при-

клеиваются лаком-цапон зубчики диффузора к каркасу катушки. Когда лак подсохнет, подвес диффузора снимают ножом с коронки и подвижную систему отделяют от корпуса громкоговорителя. Затем окончательно приклеивают звуковую катушку к диффузору. Для этого в отверстие звуковой катушки вставляется болванка, после чего все зубчики приклеиваются лаком-цапон к каркасу звуковой катушки. Зубчики двумя-тремя оборотами тонкой проволоки плотно прижимаются к катушке. Проволока оставляется на зубчиках до полного высыхания лака. После просушки к шейке диффузора приклеивается центрирующая шайба.

Затем снова подвижная система ставится на место. Теперь остается только отцентрировать звуковую катушку в зазоре, приклеить диффузор своим подвесом к коронке и закрепить их в нужном положении. В зазор между катушкой и керном вставляется свернутый кольцом отрезок киноленты, звуковая катушка автоматически устанавливается в центре зазора без перекоса, после чего прочно закрепляют винтами центрирующую шайбу. Далее диффузор своим замшевым подвесом приклеивается к коронке диффузородержателя в слегка растянутом состоянии. Наконец, привинчивается прижимное кольцо, и громкоговоритель готов для установки.

Между коронкой диффузородержателя и замшевым подвесом всегда полезно прокладывать войлочную или картонную подкладку. Такая мера устранит возможное дребезжание громкоговорителя во время работы.

#### УХОД ЗА ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕМ ПРИ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИИ

В большинстве случаев повреждение в громкоговорителях происходит от неумелого обращения и неправильной эксплуатации. Чтобы максимально продлить срок службы, обеспечить безаварийную и полноценную работу громкоговорителя, обслуживающий персонал должен помнить следующее:

а) При включении громкоговорителей необходимо соблюдать осторожность и не давать на звуковую катушку и катушку возбуждения напряжения выше расчетного. Если, например, включить напряжение подмагничивания к клеммам звуковой катушки, последняя неизбежно сгорит. Следует поэтому сначала включить подводящие провода к клеммам катушки возбуждения и за-

тем, проверив, имеется ли подмагничивание, включать другую пару проводов к звуковой катушке.

б) Не допускать засорения воздушного зазора железными опилками, пылью и тому подобными посторонними мелкими предметами, так как это вызывает дребезжание громкоговорителя во время работы, а тем самым снижение качества звуковоспроизведения.

в) Громкоговорители, предназначенные для работы на открытом воздухе, следует тщательно оберегать от оседания влаги на их внешних и особенно на внутренних деталях, иначе неизбежно окисление металлических частей, образование ржавчины в воздушном зазоре и общее снижение электрической и механической прочности отдельных деталей громкоговорителей.

В результате качество звучания ухудшается, возникают хрипы, дребезжание и т. д.

г) Не следует хранить громкоговорители в атмосфере, богатой кислотными испарениями, например в аккумуляторных помещениях при кинотеатрах и др.

д) В условиях нормального режима при появлении искажений, тресков, дребезжания и т. п. необходимо немедленно выключать громкоговоритель, тщательно осмотреть его, найти и устранить неисправность.

е) Надо помнить, что каждый исправный громкоговоритель дает нормальное, присущее ему звучание только при вполне определенном режиме, который складывается из двух основных моментов: постоянного напряжения, подаваемого на катушку возбуждения, и среднего значения переменного напряжения на звуковую катушку. Оба эти условия могут быть осуществлены при определенном минимуме мощности, отдаваемой как выпрямительным, так и усилительным устройством, питающим звуковую катушку громкоговорителя, а также правильным выбором коэффициента трансформации выходного трансформатора. Поэтому при оценке работы того или иного громкоговорителя необходимо поставить его в нормальный режим, иначе может случиться, что самый лучший громкоговоритель при ненормальном режиме даст совершенно неудовлетворительный звук.

ж) Для того чтобы громкоговоритель дал более полноценное звучание, его необходимо укрепить в так называемом отражательном щите или акустическом экране. Если диффузорный громкоговоритель работает без щита, низкие частоты излучаются пло-

хо, средний к.п.д. громкоговорителя уменьшается, громкость звука снижается и довольно заметным становится преобладание высоких частот.

В качестве материала для отражательного щита следует применять дерево. При этом доска должна быть достаточно толстой. При употреблении тонкой доски возможно возникновение резонансных явлений на одной или нескольких частотах, дребезжания и т. п. Толщина щита выбирается около 2 см. Сорт дерева и отделка его не играют существенной роли. Однако необходимо следить за тем, чтобы щит из досок был сделан достаточно надежно, плотно, без каких-либо щелей и трещин. Размеры отражательного щита рекомендуется брать такие: 1 м × 1 м. В центре доски прорезается круглое отверстие по внутреннему диаметру прижимного кольца коронки. Между коронкой и доской делается прокладка в виде войлочного или толстого суконного кольца. Шурупы, которыми громкоговоритель привинчивается к доске, должны быть отделены от коробки кусками резиновой трубки и резиновыми шайбами (рис. 14).

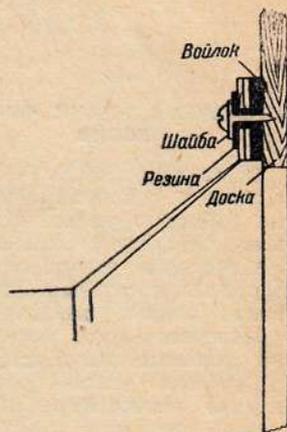


Рис. 14. Крепление громкоговорителя к отражательному щиту

Для защиты звуковой катушки и диффузора от пыли полезно заднюю сторону громкоговорителя закрыть чехлом из материи, а отверстие в отражательной доске с передней стороны также затянуть тонкой шелковой или иной материей, укрепив ее на доске при помощи кольцевого наличника.

Все вышеизложенное справедливо и для ящика, являющегося по сути дела тем же щитом, только сложенным. Если громкоговоритель помещен в закрытый ящик, то заднюю стенку ящика (внутри) следует покрывать войлоком для поглощения звука и устранения возможного возникновения стоячих волн, искажающих частотную характеристику. На высоких частотах будет происходить почти полное поглощение звуковых волн, на низких частотах поглощение невелико. Воздушный объем в ящике соз-

№ по пор.	Тип громкоговорителя	Звуковая катушка		Катушка возбуждения		
		Сопротивление (в омах)	Марка и диаметр проводника (в миллиметрах)	Сопротивление (в омах)	Марка и диаметр проводника (в миллиметрах)	Напряжение, подаваемое с выпрямителей (в вольтах)
1	ГЭДД-3	10	ПЭØ 0,16	800	ПЭØ 0,25	120/60
2	ДК-25	10	ПЭØ 0,18	1300	ПЭØ 0,20	120
3	ГДД-8	10	ПЭØ 0,18	36	ПЭØ 0,65	25
4	ДАГ-4	12	ПЭØ 0,16	480	ПЭØ 0,35	72

дает дополнительную упругость, действующую на заднюю сторону диффузора. Эта упругость будет уменьшать отдачу на низких частотах.

В заключение приводится таблица с основными данными электродинамических диффузорных громкоговорителей, применяемых в звуковом кино.

## В лабораториях Научно-исследовательского кинофотоинститута (НИКФИ)

### ПРОДЛЕНИЕ ЖИЗНИ ФИЛЬМОКОПИЙ

В лаборатории технологии пленки в основном закончена работа по удлинению сроков службы фильмокопий. Лаборатория разработала интересный метод парафинирования пленки, давший при предварительных испытаниях хорошие результаты.

Значение этой работы трудно переоценить. Подсчитано, что если увеличить экранпрогон наших фильмокопий хотя бы на один процент, то это может дать миллион рублей экономии в год. Между тем срок службы фильмокопий в прокате у нас еще недопустимо мал. Обычно после 600—800 прогонов копия приходит в такое состояние, что дальнейшая ее эксплуатация невозможна.

Одной из серьезных причин, влияющей на долговечность фильма, является появление нагара на металлических частях проектора в первый период прогона копии (примерно в период первых 100—150 прогонов). Это объясняется тем, что свежая эмульсия, содержащая повышенное количество влаги, как бы «прилипает» к металлическим частям проектора, а затем, высыхая, образует на них корочку или, как ее называют, «нагар». При дальнейшем прогоне фильма на-

гар этот царапает, портит пленку и сокращает срок ее эксплуатации.

Кинемеханики ведут борьбу с нагаром путем усиленной чистки проектора в период прогона нового фильма. Но этим приемом они не достигают полного успеха, так как нагар в проекторе образуется до окончания сеанса, прерывать же демонстрацию фильма для чистки проектора явно нецелесообразно.

Для борьбы с нагаром лаборатория технологии пленки НИКФИ разработала метод парафинирования перфорационных дорожек. Сущность этого метода заключается в том, что перфорационные дорожки покрываются тончайшим слоем парафина, смешанного с церезином.

Этот слой создает как бы «смазку» перфорации и устраняет нагар.

Наносить слой парафина с церезином на перфорационную дорожку можно двумя способами: горячим и холодным. Горячий способ заключается в том, что смесь парафина и церезина расплавляется и при помощи специального диска наносится тонким слоем на дорожку. Холодный способ состоит в том, что смесь растворяется в толуоле или четыреххлористом углероде. Раствор на-

носится на пленку, затем растворитель испаряется, а тонкий слой смеси остается на перфорационной дорожке.

Московский завод Кинап изготовил первую парафинирующую машину, действующую по холодному методу с растворителями.

Недавно в Научно-исследовательском киностроительном институте НИИКС состоялось испытание фильмокопий, подвергшихся парафинированию. Для испытания были приготовлены три рулона пленки. В одном рулоне была пленка с парафино-церезиновой смесью, нанесенной холодным способом, в другом — пленка со смесью, нанесенной горячим способом, а в третьем рулоне — обычная, не парафинированная пленка. Испытания показали, что лучше всего сохранилась пленка со смесью, нанесенной холодным способом. Она выдержала до 1200 экранпрогонов, т. е. в два раза больше, чем взятая для сравнения обычная пленка.

Пленка, на которую смесь была нанесена горячим способом, показала увеличение продолжительности эксплуатации на 30%.

Эти результаты позволяют надеяться, что метод парафинирования фильмокопий получит в ближайшее время массовое распространение.

# Высокоомный вольтметр для контроля усилительных установок

И. ЖЕРЕБЦОВ

Многие неполадки в усилительном устройстве могут быть обнаружены при контроле режима работы ламп с помощью высокоомного вольтметра. Некоторые случаи применения этого прибора были указаны в нашей статье «Неисправности усилительного устройства УСУ-3 и их устранение» в № 9 «Кинемеханика» за прошлый год.

В настоящей статье мы подробно рассмотрим устройство и применение высокоомного вольтметра для контроля усилительных установок.

## РОЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ ВОЛЬТМЕТРА

Выясним прежде всего, почему для контроля режима ламп в усилителе нужен именно высокоомный вольтметр. При измерении анодного напряжения, напряжения экранной сетки или напряжения смещения вольтметр включается параллельно некоторому участку анодной цепи или цепи экранной сетки. Эти участки, например промежутки анод-катод внутри лампы, имеют большое сопротивление, достигающее до десятков и сотен тысяч ом, а токи, проходящие по ним, весьма малы и составляют иногда всего лишь десятые доли миллиампера.

Когда вольтметр подключен, то в него ответвляется тоже некоторый ток, и сопротивление участка цепи между точками включения вольтметра становится меньше, так как параллельно прежнему сопротивлению присоединено еще и сопротивление вольтметра. Общий ток увеличивается, а от этого возрастают падения напряжения на других участках данной последовательной цепи.

Падение напряжения на участке, к которому подключен вольтметр, наоборот, уменьшится и, следовательно, вольтметр покажет не то напряжение, какое мы хотели измерить, а меньшее. Иначе говоря, подключение вольтметра изменяет режим работы цепи и распределение напряжений вдоль цепи становится уже иным.

Поясним сказанное примером (рис. 1). Здесь обычный технический вольтметр, имеющий сопротивление не более нескольких десятков тысяч ом, включается

для измерения анодного напряжения на лампе усилительного каскада. Пусть анодный источник имеет э. д. с.  $E_a = 300$  В, сопротивление анодной нагрузки  $R_a = 50\,000$  Ом, сопротивление развязывающего фильтра  $R_{\phi} = 50\,000$  Ом и нормальный анодный ток лампы (при выключенном вольт-

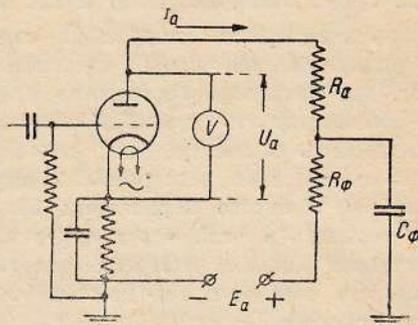


Рис. 1. Включение вольтметра для измерения анодного напряжения на лампе

метре)  $I_a = 1,5$  мА. Тогда нормальное анодное напряжение на лампе будет равно:

$$U_a = 300 - 0,0015 (50\,000 + 50\,000) = 300 - 150 = 150 \text{ В.}$$

Внутренним сопротивлением анодного источника и сопротивлением смещения мы в этом расчете пренебрегаем, так как они незначительны по сравнению с остальными сопротивлениями. Сопротивление участка анод-катод для постоянного тока (не следует смешивать его с внутренним сопротивлением лампы для переменного тока  $R_i$ , являющимся основным параметром лампы) будет:

$$R = \frac{U_a}{I_a} = \frac{150}{0,0015} = 100\,000 \text{ Ом.}$$

Включим вольтметр, сопротивление которого примем равным  $R_v = 20\,000$  Ом. Теперь сопротивление между анодом и катодом станет менее  $20\,000$  Ом, и конечно, падение напряжения между этими точками будет гораздо меньше  $150$  В. Для простоты не будем учитывать внутреннее сопротивление лампы  $R_{\text{вн}}$ , так как теперь оно играет второстепенную роль и почти

весь ток идет через вольтметр. Тогда получим, что ток приблизительно равен:

$$I = \frac{E_a}{R_a + R_{\phi} + R_v} = \frac{300}{120000} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ A} =$$

$= 2,5 \text{ mA}$ , а вольтметр очевидно покажет напряжение:  $U = I \cdot R_v = 0,0025 \cdot 20000 = 50 \text{ V}$  вместо бывших нормально  $150 \text{ V}$ , так как на сопротивлениях  $R_a$  и  $R_{\phi}$  теперь будет падать не  $150 \text{ V}$ , а  $250 \text{ V}$  за счет увеличения тока с  $1,5 \text{ mA}$  до  $2,5 \text{ mA}$ . Фактически вольтметр покажет даже меньше  $50 \text{ V}$ , если учесть влияние лампы, включенной параллельно вольтметру, но это не существенно. Результат и так ясен.

Измерять питающие напряжения на лампах усилителя обычными вольтметрами нельзя. Их показания совершенно не будут соответствовать действительности и будут вводить в заблуждение; они могут навести на мысль о неисправности в усилителе ( $50 \text{ V}$  вместо нормальных  $150 \text{ V}$ ), хотя усилитель в этой части будет вполне исправен. Ошибка измерения настолько велика, что вообще о ней даже не имеет смысла говорить.

Кстати нужно подчеркнуть, что ошибка эта зависит от сопротивления прибора, но вовсе не говорит о неточности самого вольтметра. Сопротивление вольтметра и его точность вовсе не связаны друг с другом. Вольтметр может быть очень точным и иметь малое сопротивление и наоборот. Точность характеризует, насколько показание вольтметра близко к истинному значению напряжения на его зажимах. Разница между этими двумя величинами представляет собою ошибку или погрешность вольтметра и указывается обычно в процентах. Часто и величину точности характеризуют значением ошибки в процентах. Сопротивление вольтметра обычно указывается на  $1 \text{ V}$  шкалы, так как прибор может иметь несколько шкал и, следовательно, несколько различных сопротивлений. Выясним, каким же должно быть сопротивление вольтметра.

При измерении анодных напряжений, имеющих величину (примерно) до  $200 \text{ V}$ , рабочий ток составляет несколько миллиампер. Если при этом вольтметр будет потреблять на себя ток порядка  $0,1 \text{ mA}$  или  $100 \mu\text{A}$ , то он еще сравнительно мало изменит режим работы цепи и, следовательно, покажет напряжение лишь немного меньше нормального, бывшего до его включения.

Большее потребление тока вольтметром,

чем  $100 \mu\text{A}$  при  $200 \text{ V}$ , уже нежелательно, а меньшее потребление тока, скажем  $50 \mu\text{A}$ , даст еще лучший результат. Однако надо иметь в виду, что при очень малом токе сопротивление вольтметра будет чрезмерно велико и станет одного порядка с сопротивлением изоляции между его клеммами. В результате утечки в изоляции будут влиять на показания, и измерение станет весьма неточным.

Итак будем считать нормальным потребление тока  $100 \mu\text{A}$  при  $200 \text{ V}$ . Отсюда следует, что для шкалы  $200 \text{ V}$  сопротивление вольтметра должно быть:

$$R = \frac{200}{100 \cdot 10^{-6}} = 2 \cdot 10^6 \Omega = 2 \text{ M}\Omega,$$

а сопротивление на  $1 \text{ V}$  будет:

$$\frac{2 \cdot 10^6}{200} = 10\,000 \Omega/\text{V}.$$

Эту величину  $10\,000 \Omega/\text{V}$  можно принять за основу для расчета и конструирования высокоомного вольтметра. Меньшее сопротивление будет недостаточно, а выше  $20\,000 \Omega/\text{V}$  чрезмерно велико.

#### ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР

Высокоомные вольтметры, к сожалению, не выпускаются в продажу. Поэтому их приходится делать самостоятельно, используя в качестве измерительного прибора чувствительный микроамперметр. Обычные технические измерительные приборы щитового или переносного типа совершенно не подходят для изготовления высокоомного вольтметра, так как они потребляют ток порядка нескольких миллиампер. В литературе были описаны способы устройства высокоомного вольтметра путем перемотки подвижной катушки технического магнито-электрического прибора. Однако эти способы слишком трудны и сложны, да и кроме того потребление тока не удается сделать ниже  $200 - 300 \mu\text{A}$ .

Значительно проще использовать гальванометры производства Ленинградского института Физического приборостроения, которые можно достать во всех магазинах наглядных пособий. Эти гальванометры имеют подходящую чувствительность от  $0,2$  до  $1 \mu\text{A}$  на деление и стоят сравнительно недорого. Они представляют собою магнито-электрические приборы с катушкой, вращающейся на двух тоненьких ленточках-растяжках. Вследствие закручивания этих ленточек создается противодействующая сила, стремящаяся возратить подвиж-

ную систему в нулевое положение. Гальванометры работают в горизонтальном положении и снабжены арретиром (левая ручка) для застопоривания подвижной системы при переносе прибора, а также коррек-

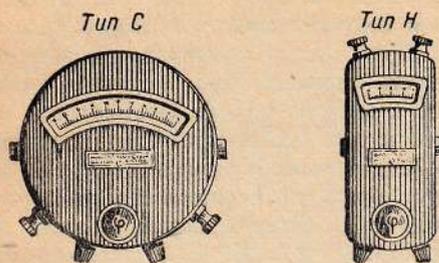


Рис. 2. Типы гальванометров Ленинградского института физического приборостроения

тором (правая ручка) для установки стрелки на нуль. Полярность на гальванометрах не указана, но у всех приборов правый зажим — плюс, а левый — минус.

На шкале указаны всегда сопротивление прибора, имеющее величину порядка  $50 \div 200 \Omega$ , и цена одного деления шкалы примерно в таком виде:  $1^\circ = 0,6 \times 10^{-6} \text{ А}$ , т. е. одно деление соответствует  $0,6 \mu\text{А}$  или другой величине. Два типа этих гальванометров показаны на рис. 2. Круглые гальванометры марки С-I, С-II, С-III и т. д. имеют шкалу на 100 делений с нулем в начале шкалы. Стоимость их в зависимости от чувствительности колеблется в пределах 140—180 руб.

Наименее чувствителен прибор С-I, имеющий наименьшее сопротивление. Самый чувствительный и наиболее дорогой прибор С-V имеет максимальное сопротивление. Эти гальванометры типа С (стрелочные) могут быть применены для высокоомного вольтметра без всяких переделок. Однако после некоторой переделки возможно применить и гальванометры прямоугольной формы, стоимость которых примерно на 100 руб. ниже. Это обстоятельство является весьма существенным, и поэтому мы считаем полезным описать кратко переделку прямоугольных гальванометров марки Н-I, Н-II, Н-III и т. д. Приборы типа Н (нульинструменты) предназначены в основном для измерительных мостиков и имеют нуль посередине шкалы, а вправо и влево от нуля по 20 делений. Таким образом вся шкала имеет лишь 40 делений. В этом-то и заключается их недостаток для наших целей. Что же касается конструкции и чувстви-

тельности этих гальванометров, то они почти не отличаются по этим показателям от более дорогих гальванометров типа С. Приборы Н-I имеют наименьшую чувствительность и наименьшее сопротивление, а приборы Н-V обладают максимальными сопротивлением и чувствительностью.

У приборов этого типа можно сделать шкалу на 100 делений с нулем в начале. Для этого нужно прежде всего арретировать прибор, а затем сорвать сургучные пломбочки по бокам прибора и снять его верхнюю крышку. Чтобы стрелка могла двигаться на 100 делений (примерно на  $90^\circ$ ), отгибают в стороны проволочки с кусками бумаги, служащие ограничителями движения стрелки. Далее необходимо начертить на бумаге новую шкалу на 100 делений и приклеить ее поверх старой шкалы прибора.

Теперь остается осуществить самое кропотливое — переместить начальное нулевое положение стрелки с середины шкалы на ее левый край. Рассмотрев внимательно конструкцию гальванометра, мы увидим, следующее устройство крепления подвижной системы (рис. 3). Ленточка подвижной системы *Л* припаяна к маленькому диску *Д*, приклеенному шеллаком к металлической скобке *С*, через которую к подвижной катушке подводится ток. Диск *Д* по форме напоминает тарелку, но имеет отверстие и отросток сбоку. Ленточка *Л* проходит через отверстие и припаяна к отростку. Скобка *С* имеет тоже отверстие с диаметром равным диаметру нижней части диска *Д*. Поэтому диск *Д* устойчиво помещается в отверстии скобки *С*. Освободив арретиром подвижную систему, нужно нагреть немного скобку *С* концом па-

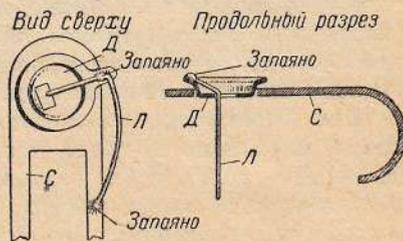


Рис. 3. Детали крепления подвижной системы гальванометров

льником до размягчения шеллака и повернуть диск *Д* против часовой стрелки настолько, чтобы стрелка установилась у левого края, т. е. у начала нашей новой шкалы на 100 делений. Поворачивать диск

удобно за его отросток с помощью иглки или булавки. Конечно, паяльник следует нагревать не сильно, чтобы не отпаялась ленточка. Поворот подвижной системы нужно сделать так, чтобы в новом

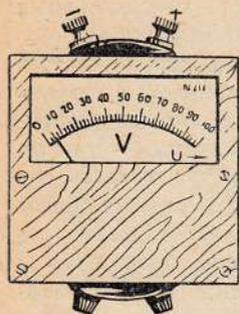


Рис. 4. Переделанный гальванометр в ящике

положении попрежнему была возможность устанавливать стрелку на нуль с помощью корректора. Вся описанная операция весьма не сложна и требует лишь аккуратности. В лаборатории усиленных устройств Ленинградского кинотехникума таким образом были переделаны несколько гальванометров без всяких аварий в процессе переделки. При наличии большой шкалы на 100 делений верхняя крышка становится непригодной и необходимо весь гальванометр поместить в деревянный ящик с застекленным вырезом в верхней крышке для шкалы. Кроме того этот ящик должен иметь вырезы, для того чтобы наружу были выведены клеммы и ручки арретира и корректора. Такой ящик с прибором показан на рис. 4.

Таким образом у нас получается гальванометр со шкалой на 100 делений, не уступающий по качествам гальванометрам типа С, но значительно более дешевый.

Некоторым неудобством гальванометров типа С и типа Н является плохое успокоение подвижной системы, наблюдающееся в случаях, когда сопротивление внешней цепи между клеммами гальванометра велико. При применении высокоомного вольтметра это именно и будет, так как последовательно с прибором включаются большие добавочные сопротивления. Измерение становится неудобным, если стрелка долго колеблется, прежде чем устанавливается на то или иное положение. Кроме того получаются сильные броски подвижной системы при включении или выключении прибора: стрелка с силой ударяет в упоры и от этого она может несколько погнуться. Для получения хорошего успокоения следует

зашунтировать прибор сопротивлением, равным примерно сопротивлению самого гальванометра. Тогда стрелка будет при включении сразу устанавливаться без всяких колебаний, а при выключении она возвратится к нулю тоже без удара в упор и без колебаний у нулевого положения. При таком шунтировании чувствительность гальванометра, конечно, уменьшится (примерно вдвое). Поэтому для того чтобы вся шкала при наличии указанного шунта соответствовала току 100  $\mu\text{A}$ , следует брать по возможности прибор на 50  $\mu\text{A}$ , т. е. с ценой одного деления порядка  $0,5 \times 10^{-6}$  А. Шунт желательно сделать из какой-либо реостатной проволоки (манганин, никелин, константан), но можно его сделать и из медной проволоки. Величина сопротивления шунта берется в соответствии с указанной на шкале прибора. Точность здесь особой роли не играет, так как вольтметр все равно нужно будет градуировать.

#### ДОБАВОЧНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ И ГРАДУИРОВКА ВОЛЬТМЕТРА

Итак, мы имеем чувствительный гальванометр примерно на 100  $\mu\text{A}$  с хорошим успокоением благодаря применению шунта. Теперь нужно снабдить его добавочными сопротивлениями, для того чтобы иметь несколько различных пределов измерений. Целесообразно рассчитать и подобрать добавочные сопротивления для таких шкал: на 10 V—для измерения смещений на сетках ламп предварительных каскадов усиления, на 50 V—для измерения смещения в мощных каскадах, на 100 V—для напряжений экранных сеток и на 500 V—для анодных напряжений. Шкала на 50 V не обязательна, так как ее роль может выполнить шкала 100 V. Можно, конечно, выбрать и иные шкалы.

Добавочные сопротивления могут быть включены по одной из схем, показанных на рис. 5 А и Б. В схеме на рис. 5 А достигается некоторая экономия в общей величине добавочного сопротивления, так как сопротивления  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$  работают «по совместительству» для различных шкал, но эта экономия существенна лишь при проволочных сопротивлениях. Для описываемого вольтметра применить проволочные сопротивления нельзя, так как это обошлось бы чересчур дорого. Необходимо использовать коксовые непроволочные сопротивления типа СС или ТО или даже в крайнем случае типа Камин-

ского. Экономить на этих сопротивлениях не имеет смысла; поэтому целесообразно применить схему, изображенную на рис. 5 Б с отдельными добавочными сопро-

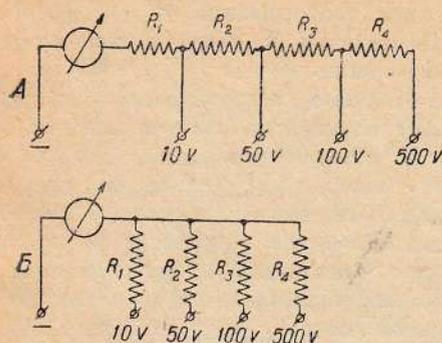


Рис. 5. Две схемы включения добавочных сопротивлений у вольтметров

тивлениями на каждую шкалу. Эта схема, имеет то преимущество, что в ней каждая шкала независима от других шкал. Если одно из добавочных сопротивлений почему-либо испортится, то это скажется лишь на одной шкале; остальные шкалы будут попрежнему исправно работать. Можно изменить любую шкалу, подобрав к ней новое добавочное сопротивление, без влияния на другие шкалы.

Расчет добавочных сопротивлений производится весьма просто, по закону Ома, так как благодаря большой величине этих сопротивлений можно пренебречь сопротивлением самого прибора.

Таким образом, если мы имеем, например, гальванометр на 100  $\mu$ A (с учетом шунта), то добавочные сопротивления для шкал 10, 50, 100 и 500 V будут равны соответственно:

$$R_1 = \frac{10}{0,0001} = 100\,000 \text{ } \Omega;$$

$$R_2 = \frac{50}{0,0001} = 500\,000 \text{ } \Omega;$$

$$R_3 = \frac{100}{0,0001} = 1\,000\,000 \text{ } \Omega;$$

$$R_4 = \frac{500}{0,0001} = 5\,000\,000 \text{ } \Omega.$$

Наиболее устойчивыми являются сопротивления СС или ТО. Значительно менее устойчивы сопротивления Каминского. Однако они изменяют свою величину главным образом при значительной и длительной нагрузке током. В высокоомном вольтметре ток очень мал и включение производится лишь на короткое время. Поэтому сопротивления Каминского не так

уж плохи для вольтметра. Для того чтобы они не изменялись под действием влажности воздуха, можно их покрыть парафином или более толстым слоем лака, чем имеющийся на них.

Подбор сопротивлений и градуировку вольтметра можно производить двумя способами. По первому способу надо подобрать добавочные сопротивления так, чтобы все намеченные шкалы, например 10, 50, 100, 500 V, точно уложились в 100 делений шкалы. В этом случае нужен тщательный и кропотливый подбор сопротивлений. Приходится составлять каждое добавочное сопротивление из нескольких сопротивлений, соединяемых последовательно или параллельно, или смешанно. Иногда прибегают к подпиливанию коксового слоя для увеличения сопротивления до нужной величины, хотя подобное подпиливание ухудшает стабильность сопротивления. По второму способу точная подгонка сопротивлений не производится, а они подбираются лишь приблизительно для каждой данной шкалы. Конечно, в этом случае подбор можно сделать гораздо быстрее. Например, вместо шкал 10; 50; 100; 500 V могут получиться 9; 52; 95; 480 V или какие-либо другие величины, близкие к намеченным.

При наличии равномерной шкалы первый метод имеет то удобство, что каждому делению шкалы соответствует некоторое «круглое» и одно и то же число вольт. Однако у многих гальванометров наблюдается некоторая неравномерность шкалы, правда небольшая, и поэтому для точности желательно сделать градуировку шкал в виде графиков, так как если вся шкала 100 делений соответствует, например 50 V, то не каждое деление будет соответствовать 0,5 V.

Достаточно по отдельным точкам градуировать лишь одну шкалу с помощью какого-либо вольтметра, принимаемого за «эталонный». На других шкалах можно определить лишь одну точку, а затем сделать соответствующий пересчет.

Например, если мы, имея более или менее точный вольтметр на 140 V, отградуировали шкалу 100 V (причем она могла быть и не точно 100 V, а несколько больше или меньше, как было указано выше), то для градуировки шкалы 500 V можно поступить следующим образом. С помощью того же вольтметра на 140 V замечаем какую-либо точку при шкале 500 V, например, пусть у нас получается,

что 100 V соответствуют 19 делениям. Затем по произведенной ранее градуировке шкалы 100 V определяем, что по ней 19

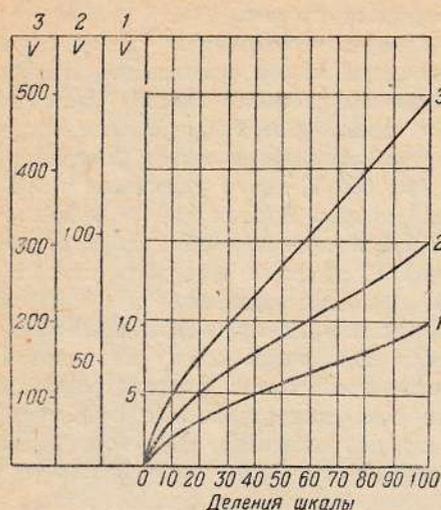


Рис. 6. Примерные графики градуировки вольтметра на 10, 100 и 500 V

делений соответствуют, скажем, 18,5 V. Отсюда следует, что цена делений по шкале 500 V больше, чем при шкале 100 V в  $\frac{100}{18,5}$  раз, или в 5,4 раза. Значит градуировка в виде графика шкалы 500 V может быть получена из градуировки шкалы

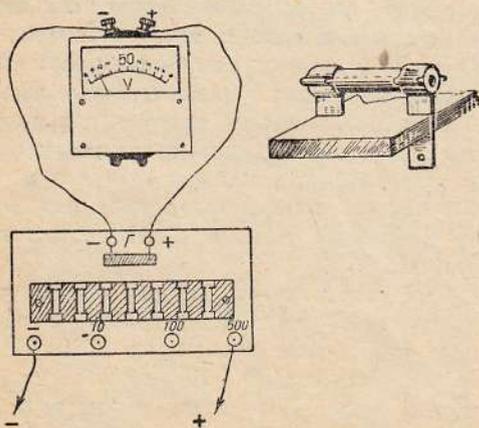


Рис. 7. Простейшее устройство монтажа шунта и добавочных сопротивлений на отдельной панели

100 V простым умножением отдельных значений на 5,4.

Аналогично могут быть пересчитаны и другие шкалы, если нет подходящих вольтметров для их точной градуировки. Примерный вид графиков градуировки высокоомного вольтметра представлен на

рис. 6. На этом рисунке показан случай неравномерной шкалы, благодаря которой все графики имеют изгиб одного и того же характера. При равномерной шкале графики изображались бы очевидно прямыми линиями и тогда и они были бы менее нужны.

Добавочные сопротивления на разные шкалы могут быть смонтированы в ящике, в котором установлен гальванометр, если конструкция сделана по рис. 4. В круглом гальванометре типа С монтировать добавочные сопротивления неудобно. Можно рекомендовать также монтаж добавочных сопротивлений и клемм на отдельной панели, как это показано на рис. 7. Сопротивления СС или Каминского удобно укрепить на эбонитовой или какой-либо другой изолирующей панельке с прорезами, в которые вставляются контактные пластинки сопротивлений (см. рис. 7). Две клеммы с буквой Г служат для включения гальванометра. К ним следует подключить шунт для успокоения, о котором говорилось выше.

Указанная конструкция с отдельной панелью для добавочных сопротивлений удобна тем, что гальванометр всегда может быть использован и для других целей. В частности, его можно превратить в купроксный вольтметр для переменных напряжений, если добавить к нему другую панель с купроксным детектором и соответствующими добавочными сопротивлениями.

Остановимся еще на схеме градуировки. Для нее надо иметь источник постоянного напряжения (можно использовать выпрямитель усилительного устройства), потенциометр, в качестве которого применяется реостат «Рустрата» с большим сопротивлением, и вольтметр, служащий в качестве эталонного. Схема показана на рис. 8 А. В начале градуировки движок потенциометра должен, конечно, стоять в точке а. Если источник дает высокое напряжение порядка сотен вольт, то эта схема не годится для градуировки шкалы 10 V. Для этой шкалы надо ввести добавочный делитель напряжения, составленный из двух сопротивлений Каминского или другого типа. Этот делитель имеет смысл включить между потенциометром и вольтметрами по схеме рис. 8 Б, для того чтобы сопротивления делителя меньше нагревались. Вполне возможно также осуществить градуировку с помощью миллиамперметра и известного сопротивления,

например по схеме рис. 9, на которой добавочный реостат  $R_2$  служит для более плавной регулировки. При наличии уси-

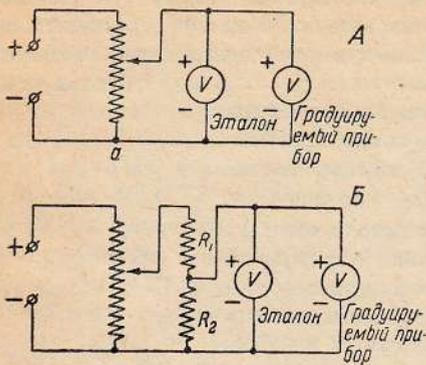


Рис. 8. Две схемы для градуировки с помощью вольтметра

лительной установки УСУ-3 или УСУ-9 для шкалы 10 V можно использовать низкое напряжение тунгавого выпрямителя или мотор-генератора МГ-4.

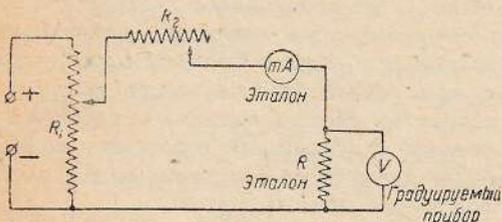


Рис. 9. Схемы градуировки с помощью миллиамперметра и известного сопротивления

В этих же установках прибор ПИП может быть использован как «эталонный» вольтметр, если к нему добавить какое-либо известное сопротивление. Прибор ПИП потребляет на себя 15 mA. Поэтому, если мы, например, включили к нему добавочное сопротивление в 1000  $\Omega$ , то падение напряжения на нем будет:  $U = I \cdot R = 0,015 \cdot 1000 = 15 \text{ V}$  и, следовательно, ПИП превратился в вольтметр на 15 V. Сопротивление самого прибора равно 5  $\Omega$  и в этом расчете им можно смело пренебречь.

Нужно лишь раз подчеркнуть, что прибор ПИП благодаря большому потреблению тока ни с какими добавочными сопротивлениями не может быть применен для измерения питающих напряжений на лампах в усилителе, но зато он с успехом может служить для градуировки высокоомного вольтметра. Разумеется, указанные простейшие методы градуировки не дадут высокой степени точности, но

это не представляет большой беды, так как измерение режима ламп с точностью 5—10% следует считать вполне удовлетворительным, а такую точность наш высокоомный вольтметр даст вполне.

### ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ

В заключение остановимся кратко на измерении напряжений в усилительном устройстве. Анодное напряжение на лампах измеряется по схеме рис. 1. При этом надо иметь в виду, что при включении вольтметра между анодом и землей будет измерена сумма анодного напряжения и напряжения смещения. В предварительных каскадах смещение мало и поэтому разница между этой суммой и фактическим анодным напряжением невелика. В мощных каскадах надо измерять анодное напряжение между анодом и катодом (нитью накала). Для точности такое же включение лучше применять и в предварительных каскадах. Схема измерения напряжения на экранной сетке показана на рис. 10.

Особым является измерение смещения. Включение высокоомного вольтметра между катодом и сеткой по схеме, показанной на рис. 11 в предварительных каскадах, делать нельзя<sup>1</sup>. Объясняется это тем, что при такой схеме параллельно сопротивлению смещения  $R_c$  окажется присоединенным делитель напряжения, состоящий из последовательно соединенных утечки сетки  $R_g$  и вольтметра  $R_v$ . Для ясности этого положения на рис. 11 схема повторена в ином виде. В результате падение напряжения  $U$ , имеющееся на  $R_c$ , разделится между  $R_g$  и  $R_v$ , а следовательно смещением, т. е. разностью потенциалов между сеткой и катодом, будет лишь падение напряжения на  $R_v$ , которое может быть значительно меньше  $U$ .

Приходится для измерения смещения включать вольтметр параллельно  $R_v$ , чтобы непосредственно определить падение напряжения на этом сопротивлении. Одна-

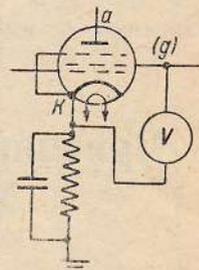


Рис. 10. Измерение напряжения на экранной сетке

<sup>1</sup> Такое включение допустимо лишь в мощных каскадах, связанных трансформаторно с предыдущим каскадом.

ко при этом методе мы не измерим фактическую величину смещения, если в схеме имеется ионный (обратный) сеточный ток, наблюдающийся при плохом вакууме в лампе, или заметный ток утечки в переходном конденсаторе  $C_g$ . В обоих этих случаях такие токи создадут на  $R_g$  падение напряжения, дающее на сетке некоторый положительный потенциал, т. е. уменьшающее нормальное отрицательное смещение. При этом режим данного кас-

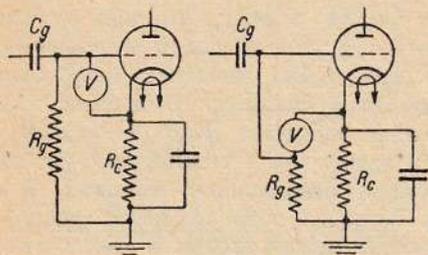


Рис. 11. Неправильное включение вольтметра для измерения смещения

када ухудшается, и весь усилитель может работать плохо. Для проверки этого явления следует при включенном вольтметре замкнуть накоротко  $R_g$ , т. е. соединить сетку с землей. Если после этого показание вольтметра не изменится, то значит анод-

ный ток не изменился и, следовательно, никаких положительных потенциалов на сетке не было. Но если показание вольтметра уменьшится, то это будет свидетельствовать о наличии некоторого положительного потенциала при незамкнутой утечке сетки  $R_g$ , т. е. будет указывать на наличие ионного тока или плохой изоляции в конденсаторе  $C_g$ .

Помимо указанных случаев измерений высокоомный вольтметр может быть применен и в любых других измерениях напряжений постоянного тока. Конечно, при всех включениях нужно соблюдать полярность.

Вольтметр указанной конструкции с добавочными сопротивлениями типа Каминского после подовой эксплуатации в учебной лаборатории показал устойчивость градуировки, хотя в процессе эксплуатации с ним обращались не всегда достаточно аккуратно. Можно считать, что при осторожном и бережном отношении прибор будет служить долгое время и давать хорошие результаты.

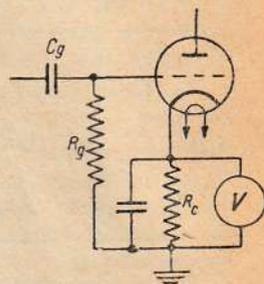


Рис. 12. Правильное включение для измерения смещения

## Причины снижения мощности в усилителях УК-25, УКМ-25, ПУ-12 и ПУ-13

Н. ЖАРКИХ

В последнее время в редакцию журнала обращаются кинемеханики и киноремонтные мастерские с запросами о причине постепенного снижения мощности усилителей УК-25, УКМ-25, ПУ-12 и ПУ-13. В некоторых экземплярах названных усилителей наблюдается следующее: в начале сеанса усилитель работает нормально, но примерно через 40—50 минут (иногда и раньше) начинает снижаться мощность, отдаваемая усилителем, а в некоторых случаях он совершенно перестает работать.

После длительного перерыва усилитель опять начинает нормально работать, но затем указанное явление снова повторяется. Основная причина этого снижения мощно-

сти заключается в свойствах электролитических конденсаторов, работающих в анодных цепях усилителя.

Как известно, все конденсаторы (бумажные, слюдяные и электролитические) имеют срок службы: бумажные и слюдяные при нормальном (рабочем) напряжении могут проработать несколько десятков тысяч часов, а электролитические — несколько тысяч часов.

Причина неисправности электролитических конденсаторов — возрастание тока утечки. Электролитический конденсатор на наиболее употребительное рабочее напряжение в 450 в имеет ток утечки порядка 0,03—0,07 ма/мкф, причем величина пос-

ледного зависит от рабочего напряжения на конденсаторе, и кроме того весьма резко меняется с температурой.

На рис. 1 показана кривая зависимости тока утечки от напряжения, а на рис. 2 — кривая зависимости тока утечки от температуры.

Значительный нагрев конденсатора во время работы (свыше  $30^{\circ}\text{C}$ ), повышенное против нормального рабочее напряжение на нем и изменения в химическом составе электролита конденсатора могут привести к ненормальному возрастанию тока утечки.

Что же происходит в усилителе при неисправных электролитических конденсаторах?

Первое время после включения усилитель работает нормально, так как ток утечки возрастает не сразу, а постепенно. Если конденсатор находится внутри усилителя и, следовательно, нагревается от ламп, силовых трансформаторов или других деталей, увеличение тока утечки в нем происходит значительно быстрее. Во всяком случае спустя некоторое время после включения усилителя ток утечки в одном или нескольких конденсаторах начинает повышаться. Через конденсаторы, которые до этого пропускали в основном только переменную слагающую тока, начинает течь постоянный ток и тем самым конденсаторы становятся потребителями тока.

Электролитические конденсаторы, работающие на фильтре выпрямителя, при наличии в них утечки, вызывают снижение выпрямленного напряжения и повышают нагрузку выпрямителя.

Электролитические конденсаторы, применяемые в цепях анодных развязок ламп, при большом токе утечки в них снижают анодное напряжение, нарушая тем самым нормальный режим работы каскада (уменьшается коэффициент усиления и т. д.).

В цепи фотоэлемента наличие электролитических конденсаторов с ненормальным током утечки снижает величину напряжения на фотоэлементе.

Неисправные электролитические конденсаторы встречаются главным образом в высоковольтных анодных цепях усилителя.

Низковольтные электролитические конденсаторы, применяемые в цепях смещения сеток ламп, имеют значительно меньшие величины тока утечки (например, в 12-вольтовых конденсаторах ниже чем  $0,001\text{ ма/мкф}$ ), и, следовательно, сравнительно большое

возрастание тока утечки в них не вызывает заметных изменений в работе устройства.

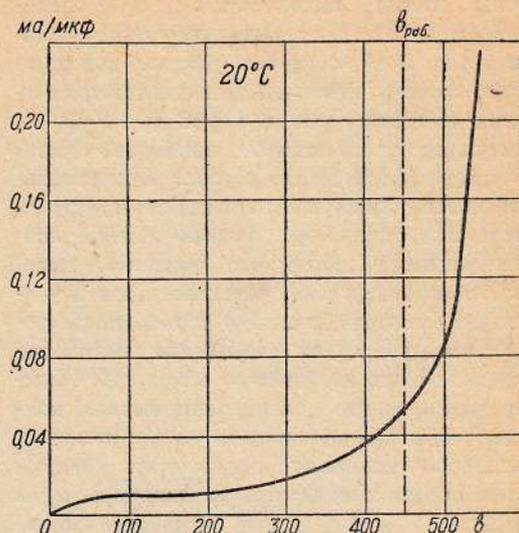


Рис. 1. Зависимость тока утечки электролитического конденсатора от напряжения

В усилителях УК-25 и УМ-25, имеющих измерительные приборы, при значительном увеличении тока утечки в электролитических конденсаторах, применяемых в

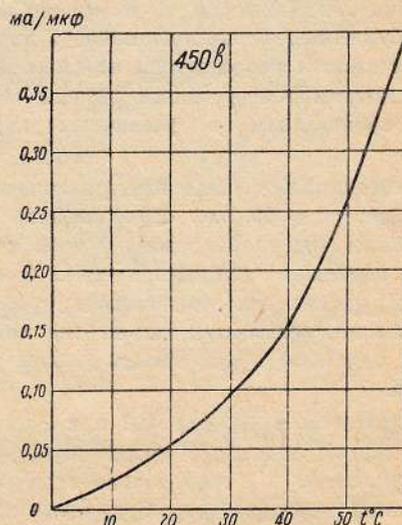


Рис. 2. Зависимость тока утечки электролитического конденсатора от температуры

анодных цепях выпрямителя и усилителя, резко падает анодное напряжение и уменьшается ток ламп пушпульного каскада.

При большом токе утечки в электролитических конденсаторах, включенных в цепи фотоэлемента и анодных развязок ламп

предварительных каскадов усилителей УК-25 и УКМ-25, показания приборов могут быть нормальными, так как конденсаторы включены после высокоомных сопротивлений в цепях, потребляющих незначительный ток. В этом случае (так же, как и во всех случаях неисправности электролитических конденсаторов в ПУ-12 и ПУ-13, не имеющих измерительных приборов) судить о неисправных конденсаторах можно только после измерений напряжения выпрямителя и анодного напряжения каждой лампы усилителя. Ясно, что выяснить, какой из электролитических конденсаторов в усилителе неисправен, можно только после того, как усилитель, поработав некоторое время, снизит отдаваемую мощность. Поиск неисправного электролитического конденсатора при отсутствии измерительных приборов надлежит производить следующим образом: включить усилитель и через некоторое время, когда отдаваемая мощность начнет снижаться, поочередно выключать из схемы электролитические конденсаторы, включая вместо них бумажные емкостью около 2 мкф. При выключении неисправного конденсатора усилитель начнет нормально работать. Если в процессе ремонта не окажется запасных электролитических конденсаторов, то их можно заменить бумажными емкостью около 2 мкф и с испытательным напряжением не ниже 600 в.

Рассмотрим теперь, какие замены могут быть произведены в различных устройствах.

**Усилитель УК-25.** Два электролитических конденсатора в 10 мкф 400 в в цепи фотоэлемента (на схеме завода 1 и 2) могут быть заменены конденсаторами в 2 мкф, причем замена эта может быть произведена на все время, так как это не приводит к заметным изменениям в работе усилителя.

Конденсатор в 10 мкф 400 в в анодной цепи первой лампы (3) может быть заменен бумажным в 2 мкф только в качестве временной меры, так как при такой замене заметно возрастает уровень помех усилителя (фон). Конденсатор анодной цепи второй лампы (4) может быть заменен конденсатором в 2 мкф на все время. Конденсатор в анодной цепи предварительных каскадов (5) может быть временно заменен конденсатором в 2—4 мкф.

**Усилитель УКМ-25.** Электролитические конденсаторы 10 мкф 400 в в анодных цепях предварительных каскадов (8, 9 и 10)

могут быть временно заменены бумажными в 2—4 мкф.

**Усилители ПУ-12 и ПУ-13.** Конденсатор в 10 мкф 450 в в анодной цепи первой лампы (34) может быть заменен конденсатором в 2 мкф на все время. Конденсатор в анодной цепи фотоэлемента и предварительных каскадов (34), включенный после проволочного сопротивления (15) в 2000 ом заменяется конденсатором в 2 мкф, а второй конденсатор в 2 мкф включается до этого сопротивления, образуя тем самым звено фильтра. Замена электролитических конденсаторов в фильтре выпрямителя бумажными в 2 мкф допустима только как временная мера, так как при этом будет прослушиваться довольно значительный фон.

В некоторых усилителях ПУ-12, выполненных по заводской схеме 4, в анодных цепях предварительных каскадов произведена замена электролитических конденсаторов бумажными. Само собой разумеется, что замена электролитических конденсаторов равными им по емкости и рабочему напряжению бумажными конденсаторами возможна абсолютно во всех цепях усилителя и выпрямителя, если только по своим габаритным размерам они поместятся в усилителе.

Бумажные конденсаторы обычно помещаются на месте электролитических и крепятся таким же хомутом.

При замене неисправных электролитических конденсаторов новыми желательнее, чтобы они были с рабочим напряжением в 450 в.

В некоторых усилителях, главным образом типа УК-25, снижение отдаваемой мощности происходит также и по той причине, что некоторые сопротивления типа Каминского с течением времени значительно повышают величину своего сопротивления. Особенно подвержены этому высокоомные сопротивления (выше 50 000 ом). Так например, некоторые сопротивления в 200 000 ом повышаются до 0,8 — 1 000 000 ом. В этих случаях необходимо проверить все сопротивления в цепи фотоэлемента, в том числе в цепи утечки сетки первой лампы и в анодных цепях ламп всех предварительных каскадов. В усилителе УКМ-25 кроме того необходимо проверить цепь экранной сетки лампы СО-124. Неисправные сопротивления типа Каминского, изменившие с течением времени свою величину, рекомендуются заменить более стойкими сопротивлениями типа СС.

# Наматыватели непрерывного действия

Б. ИВАНОВ

Наматывателями непрерывного действия называется особый вид наматывателей, в которых один и тот же рулон пленки может непрерывно разматываться и наматываться в одном и том же направлении без перезарядки и без необходимости в постоянном наблюдении со стороны киномеханика<sup>1</sup>.

Употребляются наматыватели непрерывного действия (рис. 1), главным образом для проекции рекламных фильмов в выставочных залах, витринах и т. д. Довольно значительное применение они получили также в процессе озвучания, дубляжа и рипроекции, где их используют для проекции оригинального изображения при репетировании отдельных сцен.

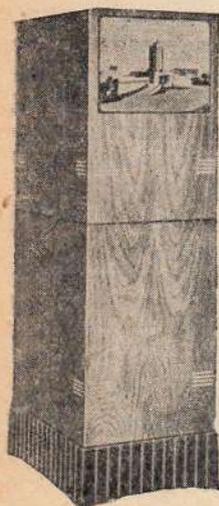


Рис. 1. Рекламный кинопроектор Ампро с наматывателем непрерывного действия

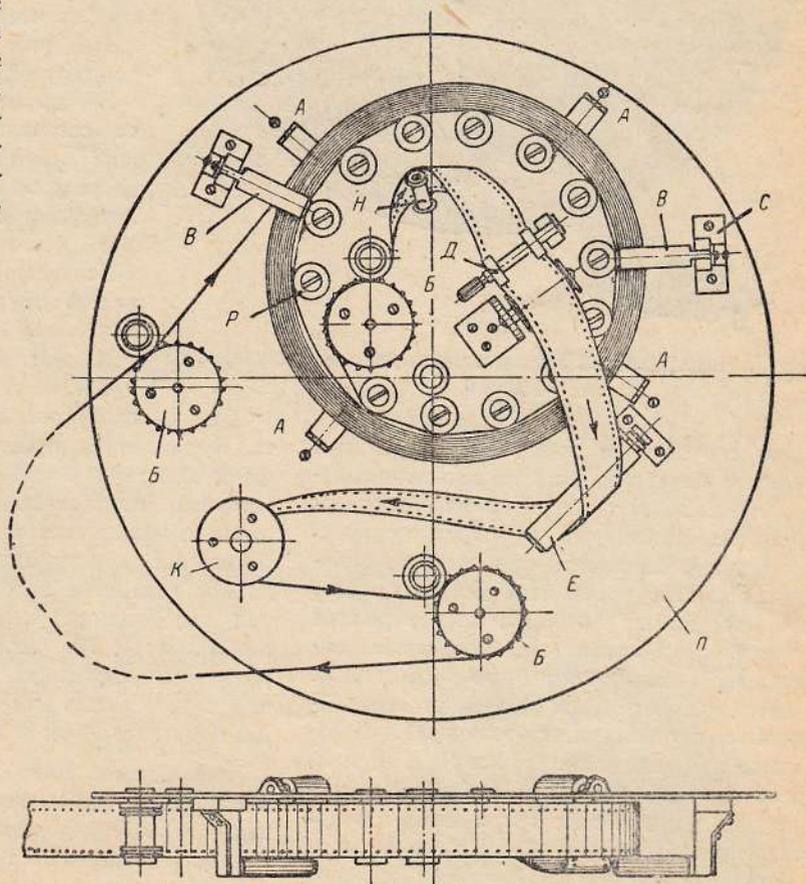


Рис. 2. Наматыватель непрерывного действия системы Бурдеро

Кроме того подобные наматыватели имеют еще применение в аппаратах для ме-

<sup>1</sup> На случай автоматического останова проектора при обрыве пленки либо при неправильном ее прохождении в аппарате предусматривают обычно какой-либо предохранитель (чаще ртутный).

ханической записи звука на пленке (типа «Шоринофон» и др.).

Наиболее типичным из этих приспособлений является наматыватель непрерывного действия фирмы Бурдеро (Франция), изображенный на рис. 2. В основном этот наматыватель состоит из металлического диска П, на котором смонтированы три зубчатых барабана Б и ряд направляющих роликов Р, расположенных по окружности. Пленка в виде рулона с большим внутренним отверстием помещается на расположенных по окружности роликах. Раз-

матывание пленки происходит с внутренней стороны кольца, а наматывание на наружную сторону кольца. Четыре опорных ролика А, оси которых перпендикулярны направлению вращения кольца, служат для уменьшения трения кольца пленки о диск наматывателя.

Пленка накладывается поверх этих роликов и при вращении рулона катится по ним.

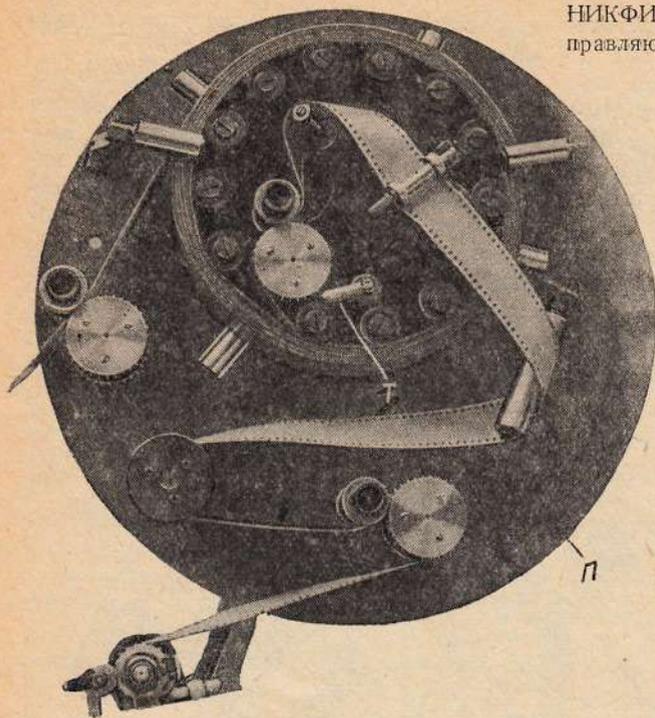


Рис. 3. Наматыватель непрерывного действия системы Бурдеро

Два тянущих и один задерживающий зубчатые барабаны, расположенные на диске, осуществляют непрерывное транспортирование склеенного в кольцо рулона. Склеюку концов пленки при этом во избежание ошибки производят обычно после того, как пленка наложена на все ролики и барабаны наматывателя. Откидные защелкивающиеся ролики *В* на кронштейнах *С* предохраняют рулон пленки от соскакивания с направляющих роликов *Р*. Добавочные направляющие ролики *Н*, *Д*, *Е* и *К*, расположенные в разных плоскостях, служат для поддержания петли пленки в соответствующем положении.

Фотография этого наматывателя показана на рис. 3. Буквой *Т* обозначена защелка для закрепления диска *П* наматывателя на кронштейне аппарата.

В несколько измененном виде данная конструкция была применена в «кассете для непрерывной проекции и дубляжа», разработанной в НИКФИ.

Другой, более простой по конструкции пример подобного приспособления представляет наматыватель непрерывного дей-

ствия к аппарату механической записи звука «Шоринофон» (рис. 4).

В отличие от наматывателей Бурдеро и НИКФИ в наматывателе «Шоринофон» направляющие ролики *Р* сидят на подвижных кронштейнах *К* и могут при повороте среднего диска *Д* несколько сдвигаться внутрь, облегчая тем самым зарядку пленки. Кроме того на самом наматывателе нет никаких зубчатых барабанов. Протягивание пленки осуществляется барабаном, расположенным в самом аппарате. Пленка, сматываясь с внутренней стороны рулона, приводит его во вращение, и, пройдя через аппарат, наматывается уже на внешнюю сторону рулона.

Предохранение рулона пленки от соскакивания с направляющих роликов *Р* осуществляется посредством рычагов *А*, сцепляющихся с упорами *Б*.

В остальном наматыватель «Шоринофон» мало чем отличается от рассмотренных выше образцов.

На рис. 5 дан снимок этого наматывателя в соединении с лентопротяжным трактом аппарата.

В рекламных проекторах американских фирм Ампро и Белл-Хауэлл для придания установке компактности центральная часть диска наматывателя вырезана (рис. 6). В некоторых конструкциях проекторов подобное отверстие использовано для проекции изображения непосредственно через наматыватель. На рис. 7 и 8 изображены рекламные проекторы Белл-Хауэлл и Ампро с установленными на них непрерывными наматывателями в рабочем состоянии.

Наматыватель Белл-Хауэлл (см. рис. 7) отличается от наматывателя Ампро только тем, что вместо роликов к наружной части кольца прижимаются специальные пластинки.

Основной недостаток всех описанных наматывателей непрерывного действия заключается в малой емкости. Все они обеспечивают транспортирование больших рулонов лишь за счет ускоренного износа пленки. Это объясняется тем, что из всей пленки в конечном итоге тянется только ведущая ветвь (первый виток изнутри), подвергающаяся поэтому сильному натяже-

нию. Это приводит в конце концов к быстрому износу пленки и обрывам.

обеспечения возможности работы с рулоном большой

длины сотрудником НИКФИ Н. Д. Бернштейном была предложена другая схема наматывателя непрерывного действия. Эта схема обеспечивает приведение в движение каждого витка пленки в отдельности, освобождая ведущую ветвь от нагрузки, связанной с движением остальных витков.

Сопrotивление движению каждого витка преодолевается самостоятельно, что безусловно устраняет суммирование сопротивлений и создание больших натяжений в каком-либо участке кольца пленки. Все витки приводятся для этого в движение с одинаковой линейной скоростью и каждому витку сообщается вращение с таким числом оборотов, которое соответствует его положению в рулоне, т. е. его радиусу.

Осуществляется это следующим образом. Моток пленки А (см. рис. 9) ложится на несколько горизонтально расположенных цилиндрических принудительно вращающихся роликов В. Каждый виток пленки, лежащий своей торцевой поверхностью на вращающемся ролике, получает вращение посредством

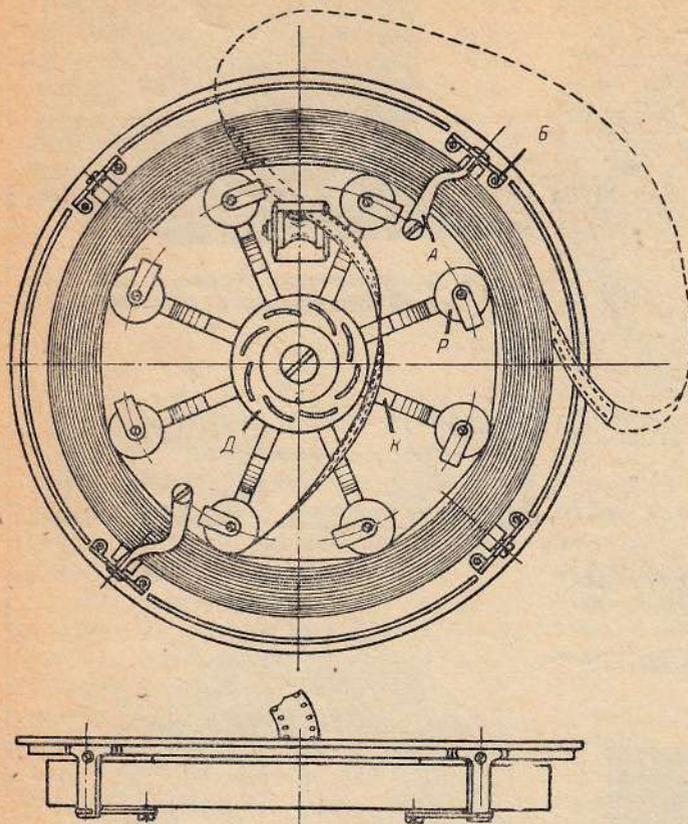


Рис. 4. Наматыватель непрерывного действия к аппарату «Шоринофон»

Причина такого сильного натяжения заключается в основном в том, что при вращении рулона пленки обязательно происходит взаимное перемещение, а следовательно и трение соседних витков. Будучи расположенными на разных радиусах, они должны вращаться с различной угловой скоростью, так как должно быть соблюдено условие постоянной линейной скорости (24 кадра в секунду).

Кроме этого вытягиваемой ветви пленки приходится преодолевать и трение края пленки о ролики и трение в подшипниках роликов.

Отсюда понятно, что величина суммарного сопротивления зависит от числа витков: чем больше число витков, т. е. чем больше емкость наматывателя, тем больше суммарное сопротивление.

Для устранения вредного натяжения ведущей ветви пленки, а следовательно и

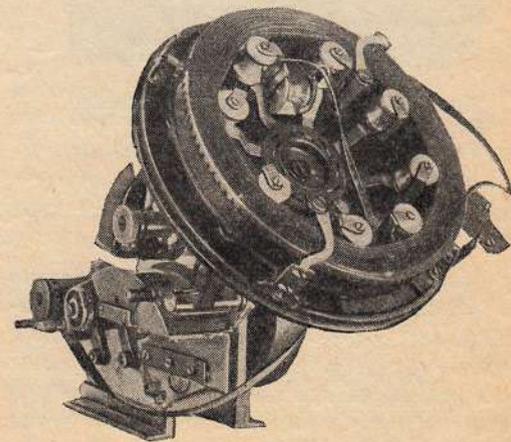


Рис. 5. Лентопротяжный механизм аппарата «Шоринофон» с наматывателем непрерывного действия

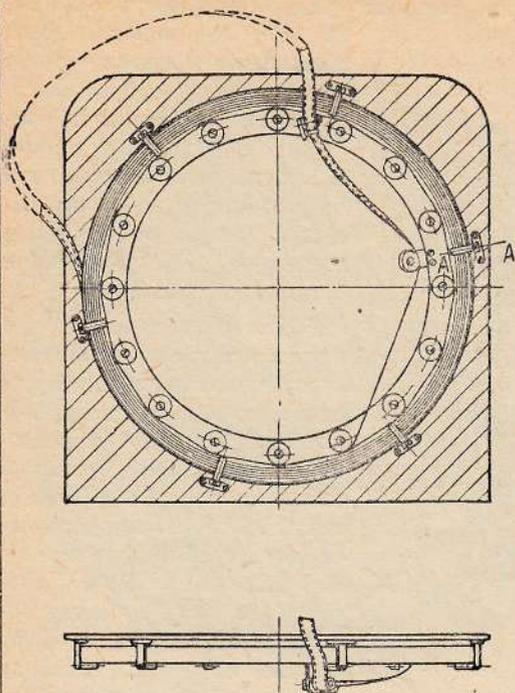


Рис. 6. Наматыватель непрерывного действия Ампро

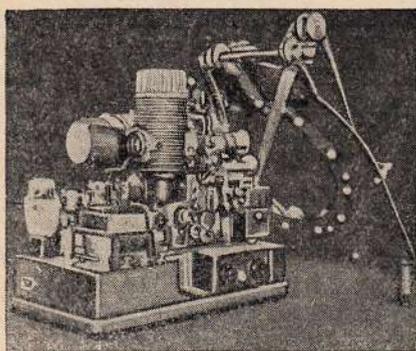


Рис. 7. Рекламный узкоплёночник Белл-Хауэлл. Проекция через отверстие в наматывателе непрерывного действия

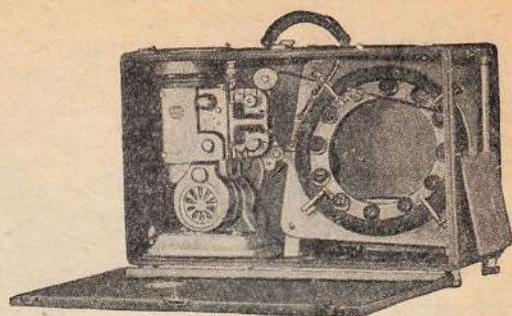


Рис. 8. Узкоплёночник Ампро с наматывателем непрерывного действия

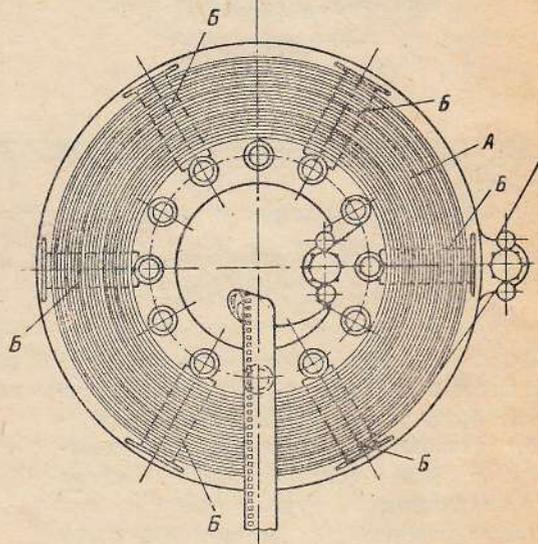
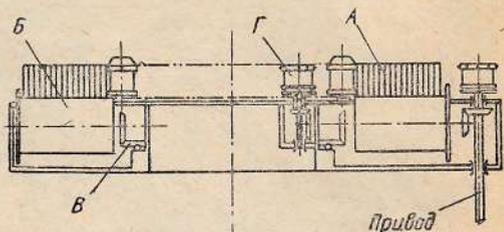


Рис. 9. Наматыватель непрерывного действия системы Н. Д. Берштейна

трения, — по типу фрикционной передачи со взаимно перпендикулярными (пересекающимися) осями. Поскольку вращающиеся ролики цилиндрические, то они сообщают всем виткам пленки одну и ту же линейную скорость, но соответственно разное число оборотов в зависимости от положения каждого витка.

Вращение ролики получают от зубчатого

венца *В*. На выходе пленки, в середине кольца, и на входе, снаружи кольца, поставлены два зубчатых барабана *Г*, функция которых заключается не в том, чтобы приводить в движение рулон пленки (пленка приводится в движение гладкими роликами *Б* — каждый виток в отдельности), а в обеспечении синхронизации работы наматывателя с проектором.

Такая схема приведения в движение пленки не дает оснований опасаться возникновения больших натяжений в каких-либо участках рулона, так как каждый виток пленки приводится в движение отдельно с необходимой угловой скоростью и количеством витков в кольце роли не играет.

Такая схема дает поэтому возможность построить наматыватель любой емкости с обеспечением сохранности пленки при многократной непрерывной проекции. Принцип схемы движения пленки, предложенный

Н. Д. Бернштейном, осуществлен в конструкции наматывателя непрерывного действия к узкоплочному проектору 16-ЗП, выполненному для Всесоюзной сельскохозяйственной выставки.

Опытный образец, на котором был проверен этот принцип, полностью себя оправдал. Рулон длиной приблизительно в 240 м проходил без значительного натяжения как в выходящей, так и во входящей ветвях. Эксплуатационный износ пленки был также невысок.

## Кружок юных киномехаников

Киноаппараты, в особенности узкоплочные, с каждым годом делаются все более важным элементом преподавательской работы в школе.

Во многих московских школах киносеансы стали неотъемлемой частью учебных занятий. На уроках естествознания, биологии, географии демонстрируются картины, которые воплощают слова учителей в живые конкретные образы, они прививают детям интерес к природе и труду человека.

Одним из серьезных препятствий для широкого проникновения киноаппаратов в школы является необходимость в киномеханике для демонстрации картин. Содержать специального человека школа не в состоянии, да это и не требуется, а привлекать людей со стороны не всегда удается. Из-за этого учебные сеансы часто срываются, проводятся нерегулярно и т. д.

Интересный опыт подготовки киномехаников из среды самих школьников был проведен недавно в 482-й школе Молотовского района Москвы. Школа приобрела новый узкоплочный киноаппарат, но использовать его не могла из-за отсутствия киномеханика. И вот под руководством опытного педагога, преподавателя физики Владимира Михайловича Данькова, изучившего киноаппарат, организован в школе специальный кружок юных киномехаников.

В кружке появились и энтузиасты этого дела: Женя Трушин, Юра Бурученков, Юра Тихонов, Ляня Никитин и др.

С огромным интересом изучают ребята устройство киноаппарата. Они всем сердцем полюбили первую в их жизни машину,

с которой близко познакомились. А любив машину, они жадно стали слушать рассказы учителя об истории изобретения кинематографа. От этих рассказов постепенно перешли к устройству человеческого глаза, к важнейшим законам света. У ребят повысился интерес к физике и к математике.

Теперь участники кружка знают уже назначение каждой детали киноаппарата, сами хорошо проводят киносеансы.

Однажды на одном киносеансе, проводимом членом кружка, произошла заминка — перегорели контакты и потух свет во всем этаже. Юный киномеханик не растерялся, он быстро исправил повреждение, и свет вновь зажегся во всем этаже. Киносеанс продолжался бесперебойно. После этого случая члены кружка стали пользоваться доверием учителей и уважением товарищей.

Работа кружка юных киномехаников имеет большое значение для приобретения ребятами первых трудовых навыков в школе.

Наши киномеханики часто связаны со школой. У многих учатся дети, братья, сестры. Иногда механики приглашаются для проведения школьных киносеансов. Используя опыт 482-й школы, киномеханики по всему Советскому Союзу могли бы в порядке шефства стать инициаторами создания кружков юных киномехаников во многих школах, где есть киноаппараты.

Привить любознательной советской детворе любовь и интерес к профессии киномеханика — большое и хорошее дело.

Б. Наумов

# Проекционные и контрольные окна

Б. ДРУЖИНИН

В аппаратной камере в передней стене, граничащей со зрительным залом, прорубаются отверстия — окна.

На каждый проекционный пост полагаются два окна: одно проекционное — для пропускания светового пучка, идущего из объектива, и другое контрольное или смотровое — для наблюдения за экраном. При наличии у проектора специального приспособления для диапозитивной проекции (например, проектор Крупп-Эрнемана «Магнифицинс» и другие) в стене слева от проекционного окна прорубается третье окно. Никаких других окон из аппаратной в зал быть не должно, так как они допускают проникновение в последний лишнего света, отчего теряется яркость изображения на экране.

В соответствии с требованиями стандарта все проекционные окна располагаются на одной высоте от пола, а контрольные окна помещаются несколько выше для более удобного наблюдения за экраном.

Расстояние между вертикальными осями проекционного и смотрового окон должно составлять 0,5 м, а расстояние между горизонтальными осями — 0,3 м. Кратчайшее расстояние между осями проекции, т. е. между центрами двух проекционных окон, должно быть 1,5 м (рис. 1).

Относительно боковых стен кинопроекционной, а также относительно плоскости пола последней расположение окон будет зависеть исключительно от габаритов примененного проектора, высоты штатива (сто-

фронт) левой стены это расстояние увеличивается до 1,9 м.

Расстояние от крайней точки проектора до правой стены кинопроекционной должно быть минимум 0,9 м. В случае установления усилительной аппаратуры по фронт) правой стены это расстояние увеличивается также до 1,9 м. Ширина кинопроекционного поста принята в 0,7 м.

Учитывая, что ось проекции не является одновременно осью симметрии, делящей проектор вдоль на две равные части, а проходит ближе к правой стороне проектора, можно без особых погрешностей считать, что расстояние между осью проекции крайнего левого поста и левой стеной должно быть минимум 0,9 м. При расположении усилительной аппаратуры по фронт) правой стены расстояние между осью проекции крайнего правого поста и правой стеной минимум 1,2 м. При установлении усилительной аппаратуры по фронт) левой стены расположение соответственно меняется.

Форма проекционных и смотровых окон бывает прямоугольная, квадратная и круглая. Каждое окно должно иметь минимальные размеры, чтобы не пропускать лишнего света в зал. Нежелательно иметь площадь окна более 250 см<sup>2</sup>.

Исходя из этого, автоматические противопожарные заслонки типа АЗС имеют круглую форму оконного отверстия  $\varnothing \approx 150$  мм при площади  $\approx 176$  см<sup>2</sup>.

При очень толстой передней стене все окна следует делать расширенными в сторону зрительного зала по форме проходящего светового пучка. Смотровые окна прорубаются при этом такого размера, чтобы механик мог видеть через них весь экран целиком. Высота расположения проекционных окон, а следовательно и смотровых, зависит от системы проектора, высоты штатива и угла наклона оси проекции.

Табл. 1 определяет высоту расположения окон от пола для проекторов КЭС-22 и ТОМП-4 при углах наклона вниз, не превышающих  $-12^\circ$ . Больше  $-12^\circ$  наклон проектора вниз производить не рекомендуется, так как у него нарушается смазка и будет портиться рефлектор от пламени дуговой лампы. Наклон вверх не должен превышать  $+3^\circ$ .

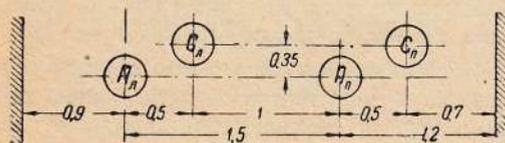


Рис. 1. Расположение проекционных  $P$  и смотровых  $C$  окон со стороны кинопроекционной (усилительная аппаратура расположена по фронт) правой стены)

ла) и величины угла наклона оси проекции. Расстояние от крайней точки проектора до левой стены кинопроекционной должно быть минимум 0,5 м. В случае установления усилительной аппаратуры по

Таблица 1

Угол проекции в вертикальн. плоскости (в градусах)	Расстояние от пола кинопроекционной до центра проекционного окна (в миллиметрах)		
	проектор КЗС-22 (стандарт)	проектор ТОМП-4	
		на высокой колонке <sup>1</sup>	на низкой колонке <sup>1</sup>
+ 3	1320	1455	1085
++ 2	1285	1445	1075
+ 1	1265	1430	1060
0	1250	1420	1050
- 1	1235	1410	1040
- 2	1215	1395	1025
- 3	1200	1385	1015
- 4	1180	1370	1000
- 5	1160	1355	985
- 6	1145	1340	970
- 7	1130	1330	960
- 8	1110	1315	945
- 9	1090	1300	930
- 10	1075	1285	915
- 11	1060	1275	905
- 12	1040	1260	890

Расстояние между проектором и передней стеной кинопроекционной согласно стандарту должно быть равно 0,35 м.

Следует помнить, что при отдалении проектора от передней стены центры окон при том же угле наклона и высоте колонки проектора придется сместить, так как расстояние между горизонтальной осью проекции и центром окна увеличится (рис. 2).

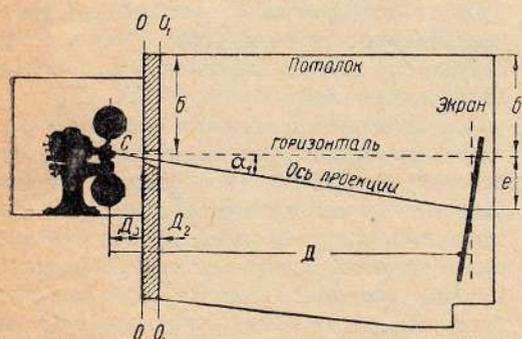


Рис. 2. Примерная кинотеатральная установка в разрезе

Это также потребует расширения окон ввиду того, что через них будет проходить световой пучок большего сечения. Чем

<sup>1</sup> Пробивка проекционных окон под проекторы ТОМП-4 допускается лишь в старых кинотеатрах. В новых киноустановках проекционные окна должны пробиваться по стандарту.

меньше (короче) будет фокусное расстояние  $F$  объектива, тем размеры проекционного окна будут больше.

Размеры проекционного окна определяются диаметром его выходного отверстия, граничащего с плоскостью  $O_1-O_1$  передней стены кинопроекционной (см. рис. 2). Диаметр же выходного отверстия зависит от поперечного сечения светового пучка, проходящего через плоскость  $O_1-O_1$ . Величина этого поперечного сечения определяется толщиной стены  $D_2$  и расстоянием  $D_1$  согласно формулам:

$$H = \frac{h \cdot (D_1 + D_2)}{F} \quad (1)$$

$$B = 1,37 H \quad (2)$$

где  $H$  — минимальная высота проекционного окна (в мм);

$B$  — минимальная ширина проекционного окна (в мм);

$h$  — высота кадрового окна проектора, равная по стандарту 15,6 мм;

$D_1$  — расстояние от середины объектива, точнее от его оптического центра  $C$  до плоскости  $O-O$  передней стены проекционной (в мм);

$D_2$  — толщина передней стены (в мм);

$F$  — фокусное расстояние объектива (в мм).

Например, имеем следующие данные:  $D_1 = 600$  мм;  $D_2 = 400$  мм;  $F = 150$  мм.

Требуется определить минимальные размеры проекционного окна.

Решение:

$$H = \frac{15,6 \cdot (600 + 400)}{150} = 104 \text{ мм.}$$

Отсюда:

$$B = 1,37 \cdot 104 = 142,5 \approx 143 \text{ мм.}$$

Таким образом, мы получим проекционное окно с минимальными размерами выходного отверстия со стороны зала  $\approx 104 \times 143$  мм.

Если форма окна квадратная, то минимальные размеры его выходного отверстия должны быть  $143 \times 143$  мм, а при круглой форме диаметр его выходного отверстия должен быть несколько больше диагонали прямоугольника выходящего в зал светового пучка, т. е. для нашего примера  $\varnothing \approx 180$  мм.

Чтобы световой пучок мог совершенно свободно проходить через окно, не задевая при этом за стену, последнее во всех

сечениях прорубают на 2—3 см больше по каждой стороне.

Для нашего примера выходное отверстие окна таким образом составит приблизительно  $125 \times 165$  мм. Учитывая, что сечение светового луча в плоскости  $O-O$  передней стены будет меньше, чем в плоскости  $O_1-O_1$  той же стены, входное отверстие окна (со стороны проекционной) может быть сделано меньших размеров. Эти размеры определяются по формулам:

$$H_1 = \frac{h \cdot D_1}{F} \quad (3)$$

$$B_1 = 1,37 H_1 \quad (4)$$

Если окна предполагается делать одинаковых размеров как со стороны зала, так и со стороны аппаратной, то расчет должен производиться по первым двум формулам, т. е. в расчете на наибольшее сечение светового луча.

Если же на окнах применяются автоматические заслонки стандартного образца (например, типа АЗС), размеры входного отверстия в стене определяются размерами заслонок.

Угол наклона оси проекции может быть определен практически при помощи градуированного ватерпаса, отвеса и транспортира или графическим путем. Более точно его определяют следующим способом.

Предположим, что мы имеем киноустановку указанных на схеме размеров (см. рис. 2). Определив согласно существующим нормам<sup>1</sup> расположение и высоту подвеса экрана, мы получим следующие величины:

$$b = 5 \text{ м}; \quad e = 4,5 \text{ м} \text{ и } D = 30 \text{ м}.$$

Требуется определить угол наклона  $\alpha_1$  оси проекции и величину расширения окна в градусах, что мы и выполняем при помощи тригонометрических функций.

Сначала находим:

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{e}{D} = \frac{4,5}{30} = 0,15.$$

По таблице тангенсов определяем, что величине  $\operatorname{tg}_1 = 0,15$  соответствует угол равный приблизительно  $8^\circ 35'$ . Отсюда угол  $\alpha_1 = 8^\circ 35'$ . Это и будет угол наклона оси проекции. Расширение, т. е. пирамидальность, или конусность окна, определяется по апертуре  $A$  проекционного объектива.

<sup>1</sup> См. «Временные нормы строительного проектирования кинотеатров». Госкиноиздат, 1940.

Апертурой объектива называется синус половинного угла охвата ( $\alpha$ ) данного объектива:

$$A = \sin \alpha_2 \quad (5)$$

В нашем примере (рис. 3) имеем:  $e_1 = 3$  м;  $D = 30$  м.

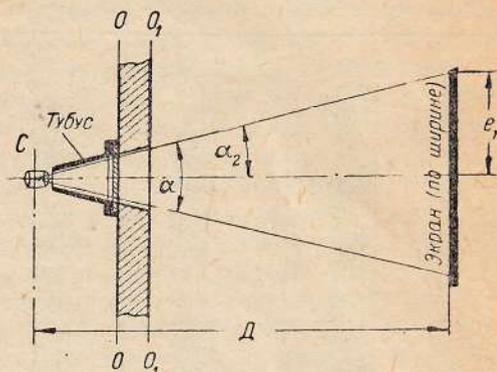


Рис. 3. Примерная кинотеатральная установка в плане

Пренебрегая незначительной (в данных условиях) разницей в длине крайнего луча (гипотенузы) и центрального луча (катета), мы для упрощения будем вести расчет не через синус, а через тангенс, так как величины обоих катетов нам уже известны, т. е.

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{e_1}{D} = \frac{3}{30} = 0,10.$$

По таблице тангенсов находим, что величине 0,1 соответствует угол  $\cong 5^\circ 43'$ . Угол конусности (пирамидальности), иными словами, должен быть равен  $5^\circ 43'$ .

При установке нескольких постов последние располагаются по окружности, центр которой помещается в середине экрана. Естественно, что у центрального поста при отсутствии наклона ось проекции будет строго перпендикулярна к передней стене. Крайние посты при том же условии будут иметь известные углы отклонения от перпендикуляра, как это показано в табл. 2.

Угол отклонения оси проекции не должен превышать согласно стандарту  $12^\circ$ . Во всех случаях его следует делать как можно меньше, чтобы не получить на экране трапециoidalной формы изображения.

Все окна обязательно должны быть снабжены совершенно правильными и бесцветными во избежание искажений и окрашивания зеркальными стеклами толщиной не менее 5 мм. Слишком толстые стекла применять также не следует, так как крайние

Угол проекции в горизонтальной плоскости (в градусах) . .	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Величина отклонения оси проекции от перпендикуляра (в миллиметрах) . . . . .	0	10	25	35	50	65	75	90	105	120	135	145	160

лучи будут претерпевать значительное преломление, в то время как центральные все не будут преломляться. Это может вызвать искажение проецируемого изображения на экране.

Назначение стекол двоякое: первое и основное — не пропускать дым и ядовитые и взрывоопасные газы — продукты горения фильма — в зрительный зал при возникновении в аппаратной пожара, а второе — заглушать шум от работы проектора и разговоров в аппаратной.

Стекла будут выполнять свое назначение только при условии совершенно плотного их закрепления. Это закрепление может производиться двумя способами: путем вмазывания на цементе в стену (со стороны зала) и путем укрепления на войлочных или резиновых прокладках в специальных металлических рамках, заделанных на цементе в стену, или с помощью пружинящих колец (со стороны аппаратной).

Каждый из этих способов имеет свои преимущества и недостатки.

Первый способ обеспечивает абсолютную дымонепроницаемость, но затрудняет чистку стекол; второй способ при правильном выполнении практически достаточно надежный, допускает внимание стекол, а следовательно дает возможность содержать их в идеальной чистоте, обеспечивающей хорошее качество проекции.

Все окна обязательно должны иметь автоматически действующие заслонки, расположенные только со стороны проекционной и исключительно падающего типа. У нас сейчас применяются заслонки преимущественно типа АЗС. Захлопывающего типа заслонки не допускаются, так как они не обеспечивают плотное закрытие окон и вызывают сильный шум при работе. Все заслонки должны закрывать окна одновременно независимо от количества проекционных постов и совершенно бесшумно, чтобы не привлекать внимание зрителя.

Окраска всей конструкции заслонок производится в черный цвет во избежание излишнего рефлектирования. Кроме того такие заслонки совершенно не заметны из

зрительного зала и зритель, даже заметив вспышку фильма в аппаратной, может не придать ей особого значения, так как черные отверстия окон от опустившихся заслонок могут вызвать впечатление, что в аппаратной выключился свет, хотя в этот момент там может происходить пожар.

Заслонки должны быть прочными и достаточно массивными, толщиной не менее 2—3 мм. Для обеспечения плотного закрытия они должны двигаться в специальных направляющих желобах рамок или поворачиваться вокруг оси (тип АЗС).

Существуют в основном три типа автоматических заслонок: шнуровые, штанговые и электромагнитные.

Наиболее простыми являются шнуровые, которые могут применяться главным образом при наличии одного или двух проекционных постов. Рассмотрим схему устройства этих простейших заслонок при наличии двух постов (рис. 4). На передней сте-

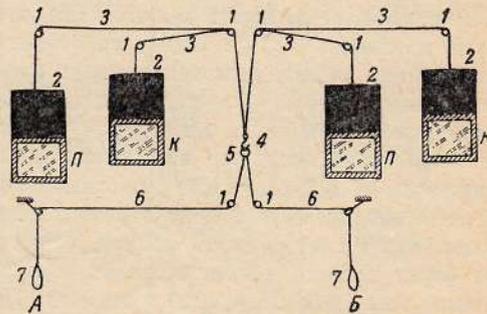


Рис. 4. Схема устройства шнуровых заслонок

не, над окнами, укрепляются небольшие ролики (блочки) 1 или даже обыкновенные фарфоровые ролики от электропроводов. От заслонок 2 идут по роликам шнуры 3, которые привязываются к крючку 4, надтому из металлическое гладкое кольцо 5. Через это кольцо совершенно свободно пропущен другой шнур 6, на обоих концах которого прикреплены пороховые нити или петли из куски целлюлоидной киноленты 7. Каждая петля укрепляется на своем про-

екторе вблизи его фильмового тракта, например над фильмовым каналом или к нижнему направляющему ролику верхней

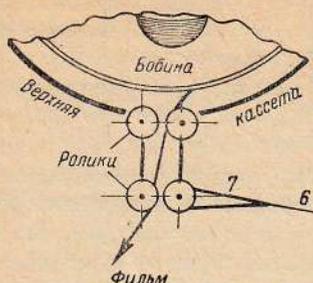


Рис. 5. Один из вариантов крепления целлулоидной петли заслонки

кассеты (рис. 5). Таким образом заслонки удерживаются в открытом положении шнуром 6, имеющем две точки крепления — А и В. При воспламенении фильма на любом из проекторов, если механик не успел оборвать петли фильма, огонь, достигнув кассеты, воспламенит целлулоидную петлю. Шнур 6, потеряв вследствие перегорания петли одну из точек крепления, перестанет удерживать заслонки и начнет скользить по кольцу и последние под действием собственного веса опустятся и одновременно закроют все окна. Крючок 4 позволяет снять кольцо и закрывать окна, когда нет сеанса.

Как правило, заслонки любого типа следует поднимать только перед работающими постами и непосредственно перед началом сеанса, но не раньше, так как при возникшем случайно в аппаратной пожаре вне проектора заслонки автоматически не опустятся и зритель через проекционные и контрольные окна увидит зарево от пожара, что может вызвать панику. Особенно будет заметна всякая вспышка в аппаратной, если зал погружен в темноту. Перед неработающими (запасными) постами заслонки должны быть всегда закрыты, чтобы не пропускать в зрительный зал лишнего света из проекционной.

После окончания сеансов заслонки должны опускаться до следующего рабочего дня, для чего крючок 4 снимается с кольца. Шнуровые заслонки могут быть рекомендованы в небольших кинотеатрах, клубах, полустационарах и т. п.

Штанговые заслонки, которые у нас не получили распространения ввиду их сложности и громоздкости, применяются исключительно при многопостовых установ-

ках, например при 3—4 и более постах (рис. 6). Они представляют собой те же заслонки падающего типа 1, но прикрепленные каждая отдельными небольшими шнурками 2 к колечкам 3, надетым на штифты 4 штанги 5, т. е. длинного и достаточно толстого металлического прута или трубки. Штанга располагается на передней стене над окнами горизонтально на высоте около 2 м от пола и может поворачиваться на некоторый угол в шариковых подшипниках 6.

Грузики 7 подвешиваются на роликах и прикрепляются известным нам способом — целлулоидной петлей к проекторам. При воспламенении фильма на одном из проекторов грузик падает от перегоревшей целлулоидной петли и ударяет по рычагу 8, отчего штанга поворачивается и штифты, имеющие длину от 5 до 10 мм, переходят из горизонтального положения в наклонное.

Кольца при этом со штифтов соскакивают и все заслонки одновременно падают, закрывая окна.

На всякий случай на штанге делают около каждого поста ручки 9 для возможного поворота штанги от руки. Чтобы штанга не поворачивалась произвольно, она удерживается пружинным фиксатором или даже тонкой ниткой 10, разрывающейся от удара грузика о рычаг. Шнуры 11 ограничивают величину падения грузика.

Лучшим типом современных автоматических заслонок являются электромагнитные,

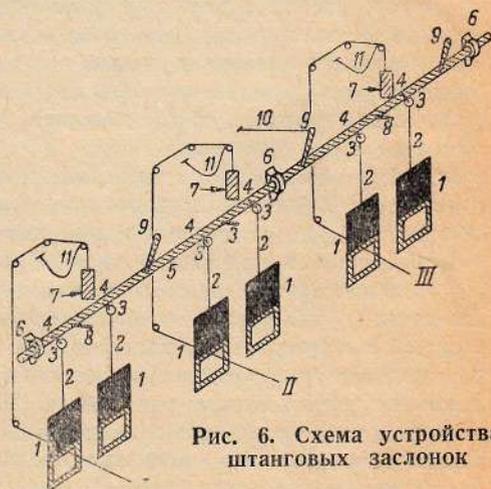


Рис. 6. Схема устройства штанговых заслонок

применяющиеся при любом количестве проекционных постов, начиная с одного. Эти заслонки весьма портативны, несложны и надежны в действии. Действие их основано

либо на включении тока в электромагнит, например автоматические заслонки Одесского завода Кинап, тип АЗС-3-4, либо, наоборот, на выключении тока в электромагните, что мы имеем в заслонках АЗС-5-6-7-8 того же завода. В первом случае якорек, удерживающий заслонку в открытом положении, притягивается к сердечнику электромагнита и тем опускает заслонку. Во втором случае якорек с помощью тяжелого противовеса отходит от электромагнита в момент прекращения тока в последнем и тем производит опускание заслонки.

Рис. 7. Автоматическая электромагнитная заслонка типа АЗС-3-4

Вторая конструкция является более усложненной, но и более надежной, так как электромагниты во все время работы находятся под напряжением, что обеспечивает срабатывание заслонок не только при воспламенении фильма на проекторе, но также и при аварии электросети, вызывающей прекращение тока в питающих проводах. Постоянное присутствие тока в электромагнитах заслонок все же не может считаться вполне рациональным, так как требует специального выключающего устройства, загромаждающего проекционную головку, и несколько повышает расход электроэнергии.

Рассмотрим кратко устройство выпускаемых Одесским заводом Кинап электромагнитных заслонок типа АЗС<sup>1</sup>, именуемых АЗС-3 (для проекционных окон) и АЗС-4 (для смотровых окон). Они показаны на рис. 7.

Рассмотрим кратко устройство выпускаемых Одесским заводом Кинап электромагнитных заслонок типа АЗС<sup>1</sup>, именуемых АЗС-3 (для проекционных окон) и АЗС-4 (для смотровых окон). Они показаны на рис. 7.

<sup>1</sup> Подробное устройство и описание этих типов заслонок было дано в журнале «Кинемеханик» № 4 за 1939 г. и № 5 за 1940 г.

Заслонки эти представляют собой металлический корпус 1, укрепляемый на передней стене на цементе. В корпус со стороны проекционной вставляется толстое зеркальное стекло, удерживаемое проводочным кольцом-распоркой. На шарнире 2 помещается массивная литая (около 8,5 мм толщиной) заслонка 3 откидного типа, удерживаемая в открытом положении храповиком 4, нижняя часть которого является якорьком 5 электромагнита 6. Шарнир 7 дает возможность притягиваться якорьку к электромагниту. Храповик при этом отходит от заслонки.

На этом же шарнире посажен тяжелый сектор 8 с пальцем 9 и тремя ушками для шнуров. Сектор удерживается в поднятом положении шнурком с целлулоидной петлей. При перегорании последней сектор 8 поворачивается на шарнире в левую сторону и нажимает пальцем 9 на конец храповика, отчего последний отходит от заслонки, которая падает и закрывает окно. Помимо этого все электромагниты заслонок параллельно включаются от контак-

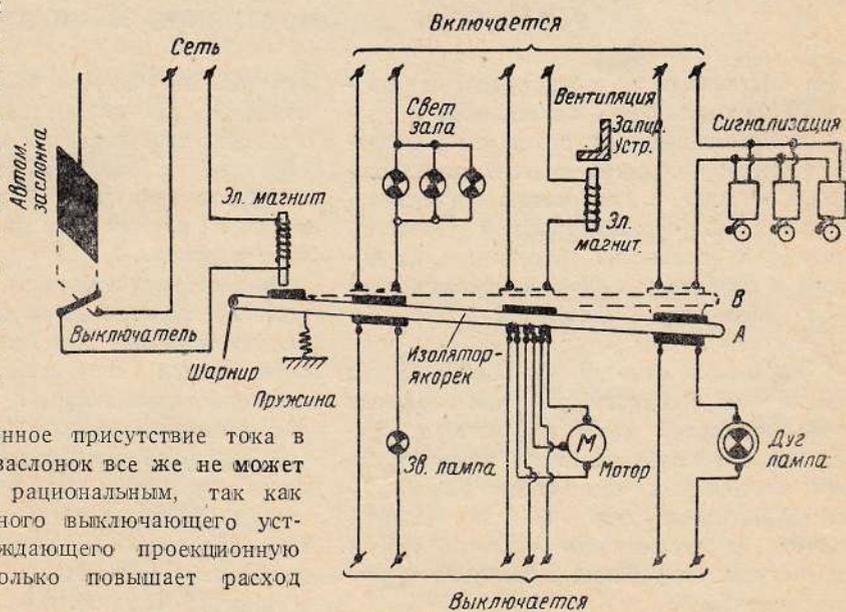


Рис. 8. Принципиальная схема автоматического устройства

ной коробки 10 в электрическую цепь, замыкаемую звонковыми кнопками, включенными также параллельно.

Кнопки устанавливаются у каждого поста у входа из аппаратной и у микшерского пульта в зале. При нажатии любой кнопки в электромагниты всех заслонок кратковременно поступает ток, якорь-

ки притягиваются и заслонки падают. При своем падении заслонка автоматически врубает нож 11 в контактные губки, находящиеся под кожухом 12, и тем замыкает цепь освещения зала.

Лучше производить включение электромагнитов заслонок также автоматически, например падающим на звонковую кнопку грузиком от перегорания целлулоидной петли, но не следует держать электромагниты под напряжением более 10 секунд во избежание их порчи от нагревания.

Замыкающий нож 11 также лучше использовать для включения автоматического реле, которое при своем действии производит выключение дуговой лампы, электромотора проектора и лампы подсвечивания и одновременно включает освещение зала, вытяжную вентиляцию, устанавливаемую в потолке над постами и служащую для удаления продуктов горения фильма, и аку-

стическую (звуковую) сигнализацию, предупреждающую обслуживающий персонал аппаратной, администрацию и пожарный пост кинотеатра о начавшемся пожаре. Устройство такого реле может быть выполнено силами самого механика (рис. 8).

На всех проекционных окнах желательна установка металлических тубусов, ограждающих световой пучок, выходящий из объектива, от случайного задевания его при работе (см. рис. 3).

Эти тубусы делаются длиной около 30 см пирамидальной формы (для прямоугольных и квадратных окон) или конической (для круглых окон) и окрашиваются в черный цвет, что устраняет рефлектирование.

На окнах делаются обычно небольшие тубусы, для того чтобы было удобно наблюдать за экраном и для того чтобы глазам не мешало рефлектирование от стекол.

## На совещании киномехаников Львова

На состоявшемся общегородском совещании киномехаников, помощников и учеников Львова выступил с отчетом о поездке в Москву старший киномеханик кинотеатра «Палас» т. Грабовский. Он подробно рассказал о замечательной советской столице, о московских кинотеатрах, их чистоте и порядке, о большом внимании, которое уделяется в Советском Союзе вопросам кино.

С гордостью отметил, что киномеханики Львова по сохранности фильмофонда стоят на первом месте в Союзе, т. Грабовский обратился ко всем присутствующим с призывом еще шире развернуть социальное соревнование, еще больше усилить борьбу за сохранность фильмофонда и аппаратуры, за улучшение качества проекции и звука.

О своей поездке в Киев рассказал т. Шайб, киномеханик кинотеатра «Коперник», который вместе с тт. Грабовским и Малиняком проверял договор по социальному соревнованию между Киевом и Львовом. Тов. Шайб отметил чистоту в аппаратных киевских кинотеатров, их обеспеченность запасными частями, хорошее качество проекции. В отношении сохранности фильмофонда и повышения технических знаний киномеханики Львова добились больших

успехов. Во Львове были организованы семинары для киномехаников.

С призывом серьезно взяться за учебу обратился к киномеханикам инж. Самет, начальник техотдела Управления кинофикации, он обещал помощь по всем техническим вопросам.

По-деловому помогает сейчас социальное соревнование киномехаников оргбюро ЦК союза. Им выделена для проверки хода социального соревнования специальная комиссия из лучших киномехаников в составе тт. Козачек, Мер и Шайб.

В состав областного жюри по представлению кандидатов к награждению аттестатом отличника социального соревнования кинематографии введены киномеханики Грабовский, ранее награжденный аттестатом, Гох и Махлис. Организована специальная доска учета социального соревнования киномехаников, на которую комиссия ежемесячно будет вносить показатели киномехаников и определять занимаемое ими место в социальном соревновании.

Киномеханики Львова решили продлить социальное соревнование с Киевом на 1941 г.

**А. Котовец**

Председатель оргбюро ЦК союза киноработников Западных и Черновицкой областей УССР

## Эксплуатация проекторов Гекорд с усилителями от узкоплечной аппаратуры (ПУ-12 и др.)

Во многих отделениях кинофикации имеются комплекты узкоплечной аппаратуры 16-ЗПУ с неисправными проекторами, так как в них весьма плохие переключатели, очень часто обгорают ламели выключателя пусковой обмотки мотора и имеется еще ряд других причин, не допускающих эксплуатацию комплекта аппаратуры в целом.

В широкоплечных передвижках Гекорд, наоборот, усилитель, особенно летом, выходит из строя ввиду неисправности электролитических конденсаторов, приобретение которых связано с трудностями, что также не дает возможности эксплуатировать комплект в целом.

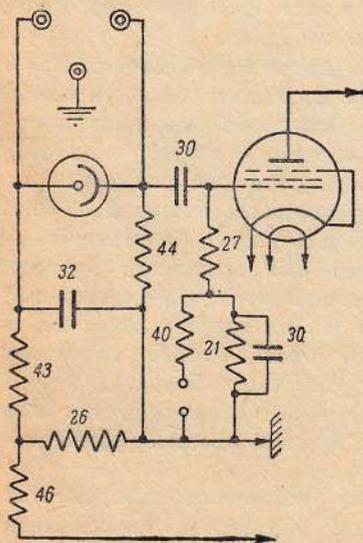


Рис. 1. Принципиальная схема включения гнезд фотоэлемента

Техник-радиотехник бакинкой киноремонтной мастерской Управления кинофикации Азербайджана

т. Мардиев предложил простую доделку усилителя ПУ-12 и ПУ-9-10,

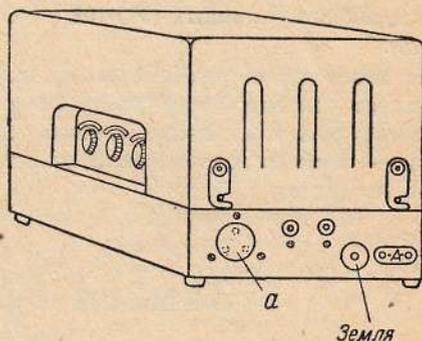


Рис. 2. а — место установки панели гнезд фотоэлемента

которая допускает эксплуатацию указанных усилителей с широкоплечными проекторами Гекорд.

Доделка заключается в установке трех гнезд и включении их по схеме, приведенной на рис. 1.

На усилителях имеются отверстия с правой торцевой стороны, закрытые текстолитовым кружком. На этом кружке и устанавливаются телефонные гнезда питания фотоэлемента, как показано на рис. 2. При работе от проектора Гекорд фотоэлемент ЦГ-3 с усилителя снимается.

Описанная выше доделка может быть произведена рядовым киномехаником. Для ее осуществления требуется следующий материал: а) гнезд телефонных — 3 шт.; б) провода монтажного — 20 см; в) третника и канифоли — по 5 г.

Указанная доделка была произведена механиком С. Петросяном с усилителем ПУ-12 и в течение шести месяцев эксплуа-

тации усилителя вполне оправдала произведенную работу.

В случае необходимости эксплуатировать проектор Гекорд с усилителями ПУ-13 и

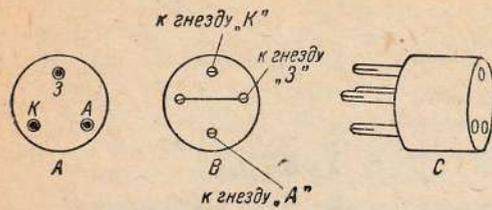


Рис. 3. Переходная колодка для соединения проектора Гекорд с усилителем ПУ-13, ПУ-5/3

ПУ-5/3, не переделывая колодку шланга фотоэлемента, можно изготовить переходную колодку из цоколя негодной четырехштырьковой лампы (УО-104, УО-186 и т. д.).

Для этого лампа разбирается и цоколь очищается изнутри, затем лобзиком выпиливается кружок из изоляционного материала — текстолита, эбонита и др. (только не из дерева).

В случае отсутствия названных диэлектриков можно применить фанеру (что менее желательно), предварительно проварив ее в парафине, но не давать парафину кипеть.

На этом кружке устанавливаются три телефонных гнезда соответственно ножкам шланга фотоэлемента Гекорд (рис. 3, А).

Соединение гнезд, установленных на кружке, с ножками цоколя лампы осуществляется, как показано на рис. 3, В.

Колодка в собранном виде показана на рис. 3, С.

Анодная ножка цоколя лампы соединяется с анодом фотоэлемента, сеточная ножка цоколя лампы — с катодом фотоэлемента, а ножки «накала лампы» цоколя закорачиваются и соединяются с гнездом «земля».

При работе шланг Гекорд включается в гнезда (КЗА) и вся конструкция в целом включается на вход усилителя ПУ-13, ПУ-5/3 ножками лампового цоколя.

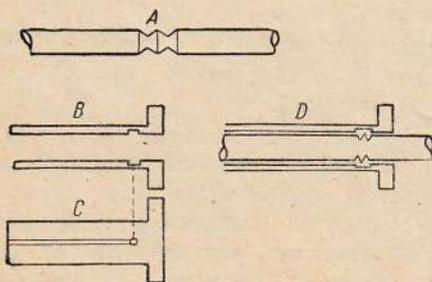
Б. Сперанский

ОТК мастерской Управления кинофикации Азербайджанской ССР

г. Баку

## Замена бронзовых втулок чугунными

Мастера нашей киноремонтной мастерской сделали предложение заменить брон-



Чугунная втулка: А — ось с проточенной отсечкой; С — В втулка с карманом — отверстием для стока масла из кармана и канавкой для стока масла в картер; D — положение оси во втулке

осью может работать гораздо дольше бронзы.

Часто мы меняем втулку только потому, что она пропускает масло, в чугунных же втулках можно сделать карманы со стоком масла обратно в картер, а на оси проточить отсекатель (см. рисунок).

Киноремонтные мастерские Управления кинофикации при Совнарком Азербайджанской ССР капитально отремонтировали один аппарат ТОМП-4, установив чугунные втулки на верхней, нижней и главной ведущей оси. Работа проектора пока вполне удовлетворительна.

Будет также отремонтирован один проектор Гекорд с заменой бронзовых втулок чугунными.

Прошу работников киноремонтных мастерских управлений кинофикации сообщить на страницах «Киномеханика» свои соображения по этому предложению.

Б. Сперанский

г. Баку

зовые втулки в аппарате ТОМП-4 (кроме мальтийской системы) чугунными.

Чугун при сопряжении со стальной

# Номограмма для быстрого определения оптических и светотехнических данных кинопроекторных установок

Для определения основных данных различных элементов проекционных установок и связи между ними существует ряд закономерностей, выраженных в виде довольно сложных расчетов. Между тем еще в 1931 г. Науман в своих работах показал, что подобного рода расчеты могут быть выражены графически с помощью номограмм.

В данной статье приводится номограмма, пользуясь которой можно посредством обычной линейки без всяких вычислений найти следующие данные проекционной установки: а) фокусное расстояние объектива; б) полезный световой поток; в) минимальный диаметр зеркала; г) диаметр объектива и другие величины.

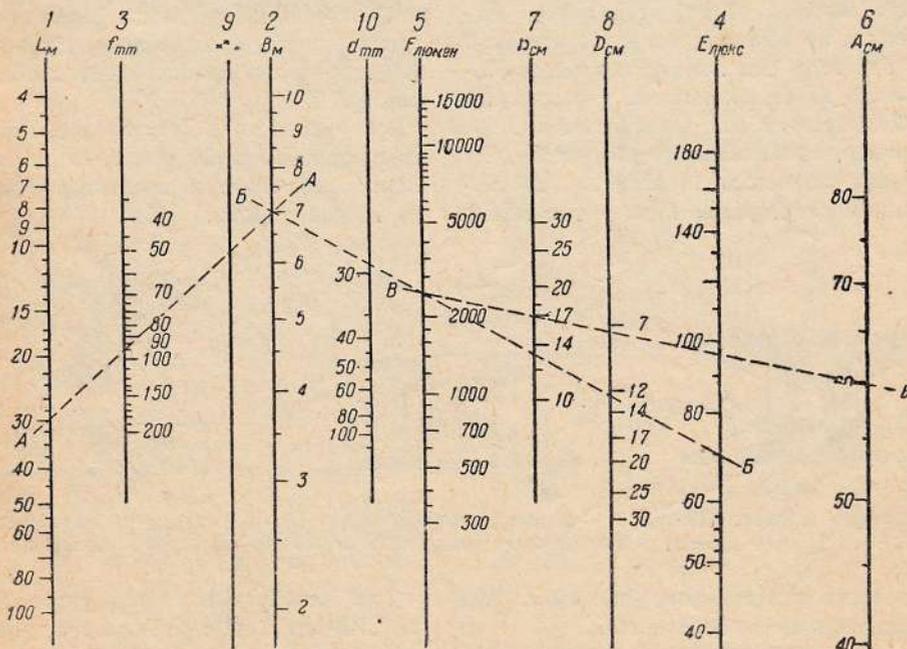
Номограмма состоит из 10 шкал, которые для большей наглядности перенумерованы в порядке, соответствующем их использованию. Шкала 1 выражает проекционное расстояние, шкала 2 — ширину экрана. Если мы соединим с помощью линейки две соответствующие точки этих шкал, то пересечем шкалу 3 в такой точке, которая укажет требуемое фокусное расстояние объектива (см. пункт *A* на рисунке).

2 соединить с освещенностью экрана на шкале 4. Пересечение со шкалой 5 укажет необходимое число люмен (см. пункт *B* на рисунке).

Для определения диаметра зеркала соединим точку найденного светового потока на шкале 5 с расстоянием от зеркала до кадрового окна по шкале 6. Пересечение в некоторой точке шкалы 7 определяет необходимый диаметр зеркала (см. пункт *B* на рисунке).

Если данная проекционная установка имеет зеркально-конденсорную дуговую лампу (например КЗС-22), то через *A* обозначаем расстояние от линзы конденсора до кадра, а через *D* диаметр этой линзы.

Для определения минимально требуемого диаметра объектива нужно сначала соединить величину фокусного расстояния по шкале 3 с расстоянием от зеркала до кадрового окна по шкале 6 и найти точку пересечения с вспомогательной шкалой 9; затем эта точка на шкале 9 соединяется с диаметром действительно использованного зеркала по шкале 8. Тогда точка пересече-



Для определения величины светового потока необходимо ширину экрана на шкале

ния со шкалой 10 даст требуемый диаметр объектива,

Приведем для большей наглядности пример пользования номограммой.

Кинотеатр имеет проекционную длину экрана 30 м, ширину — 5 м; требуемая освещенность экрана 60 лк. Аппаратура ТОМП-4. Соединив линейкой точку первой шкалы, соответствующей 30 м, с точкой, соответствующей 5 м по шкале 2, увидим по шкале 3, что в данном случае требуется объектив с фокусным расстоянием 129 мм. Таким образом мы можем выбрать стандартный объектив в 130 мм.

Проведя прямую через точку 5 м шкалы 2 и через освещенность 60 лк шкалы 4, мы по шкале 5 найдем примерный требуемый световой поток в 1100 лм.

Соединив этот световой поток с расстоянием от зеркала до кадрового окна по шкале 6, которое мы примем равным 65 см, найдем, что диаметр зеркала по шкале 7 должен равняться 12 см. Следовательно, в данном случае достаточно воспользоваться обычным зеркалом диаметром 14 см, при этом мы компенсируем потери, обусловленные тенями от углей.

Если фокусное расстояние в 130 мм по шкале 3 соединим с расстоянием в 65 см по шкале 6, то найдем некоторую точку пересечения с вспомогательной прямой 9. Если эту точку пересечения соединить с использованным диаметром зеркала в 14 см по шкале 8, то в точке пересечения со шкалой 10 мы найдем требуемый диаметр объектива в 60 мм. Так как используемые объективы в ТОМП имеют диаметр 52 мм, то в данном случае часть светового потока будет срезаться оправой объектива, вследствие чего уменьшится освещенность экрана.

В основу составления описываемой номограммы положены наиболее употребительные расчетные формулы светотехнических и оптических данных проекционной установки. Пользуясь номограммой каждый кинемеханик может без сложных вычислений проверить основные данные эксплуатируемой им аппаратуры.

А. Аш

г. Киев

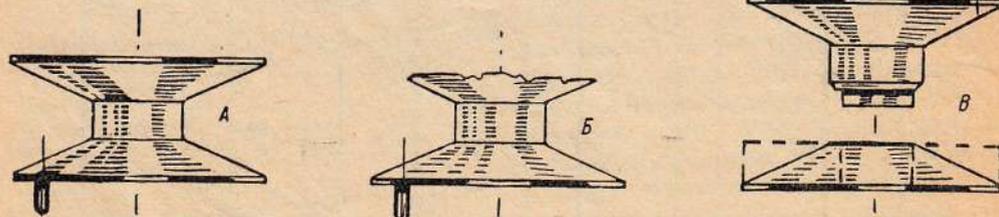
## Способ исправления коллектора магнето СКВ-1

В ряде случаев кинемеханики и шоферы, разбирая магнето СКВ-1, стараются вынуть якорь, не вынимая токособирательной свечи; при этом они ломают коллектор якоря, выводя из строя магнето, в результате чего бездействует вся электростанция.

Например, в Рязанских киноремонтных мастерских скопилось 15 магнето со сломанными коллекторами. Между тем запас

выточил из него кольцо, которое насадил на проточенный коллектор. Затем коллектор с насаженным кольцом проточил на токарном станке для придания ему необходимой формы.

Вся работа по восстановлению коллектора продолжается 30 минут. При этом подшипник со стороны коллектора снимается до начала работы.



Коллектор магнето СКВ-1: А — в исправленном виде; Б — в сломанном виде (искрошен один борт); В — момент насаживания эбонитового кольца на проточенный коллектор

ных коллекторов завод не высылает, так как эта часть не изнашивается.

Автомеханик Рязанского управления кинификации т. Чекмарев предложил оригинальный способ исправления коллектора. Он подобрал высококачественный эбонит и

Тов. Чекмаревым восстановлено 10 магнето СКВ-1, которые работают безукоризненно.

К. Черкасов

Инж. Рязанского областного управления кинификации

# Полуавтомат для работы на двух постах КЗС-22

На страницах нашего журнала несколько раз описывались полуавтоматические устройства для перехода с поста на пост,

торов производится для удобства с другого поста, а при желании и с того же поста; для этого на каждом аппарате установлены перекидные трехполюсные рубильники.

Переход производится в следующем порядке: механик на работающем посту, видя, что часть подходит к концу, направляется к другому аппарату, зажигает дуговую лампу и возвращается обратно к первому аппарату. При появлении на экране первых сигнальных точек для перехода к следующей части механик включает с первого поста мотор второго проектора. По второй сигнальной точке он нажимает кнопку, и соленоиды приходят в действие. Заслонка первого аппарата закрывается, выключив подсвет; одновременно на другом аппарате заслонка открывается и включается звуковая лампа. Механик переходит ко второму посту, останавливает первый пост, поджигает обгоревшие к тому времени угли и, убедившись в нормальном освещении экрана, отходит к первому посту для зарядки следующей части.

Особенность нашего устройства по сравнению с предложенными ранее состоит в том, что соленоиды имеют блокировку, т. е. каждый открывающий соленоид соединяется по схеме с клеммой мотора. Соленоид не придет в действие, если не пущен мотор проектора.

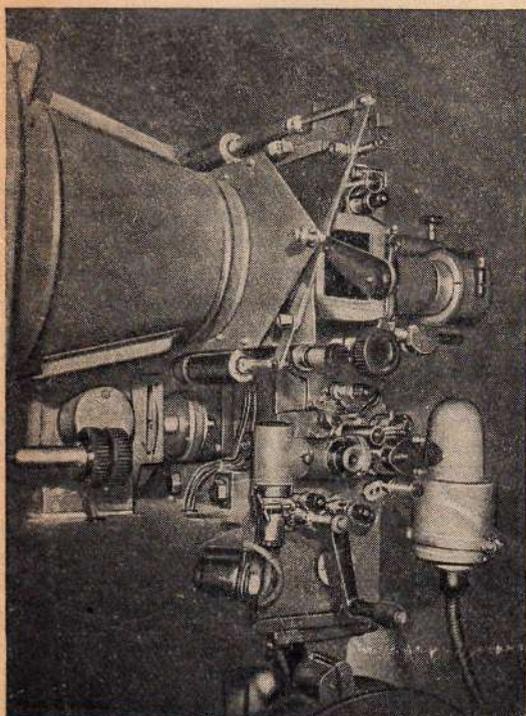


Рис. 1. Полуавтомат для работы на двух постах КЗС-22, разработанный по системе г. Немкова

дающие возможность одному механику работать на двух постах. Однако предложенные ранее конструкции и устройства имели ряд недостатков или же были затруднительны в изготовлении, в частности требовали дефицитных реле. Разработанное мною устройство очень просто в изготовлении. Совместно с коллективом киноаппаратной Центрального дома Красной Армии имени М. В. Фрунзе мы построили такой полуавтомат, который вполне надежно и бесперебойно работает в течение года.

Устройство полуавтомата следующее: на двух работающих в паре кинопроекторных аппаратах КЗС-22 на ручных заслонках установлены по два соленоиды (рис. 1), которые перекрывают заслонки в момент перехода с части на часть одновременно с включением звуковой лампы. Соленоиды срабатывают при нажатии кнопок, установленных на аппаратах. Пуск моторов проек-

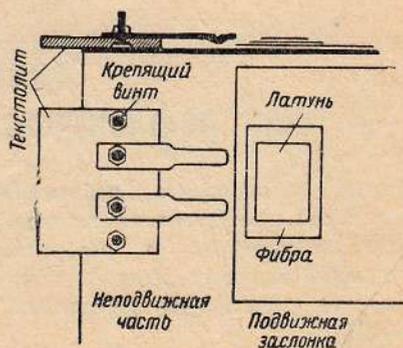
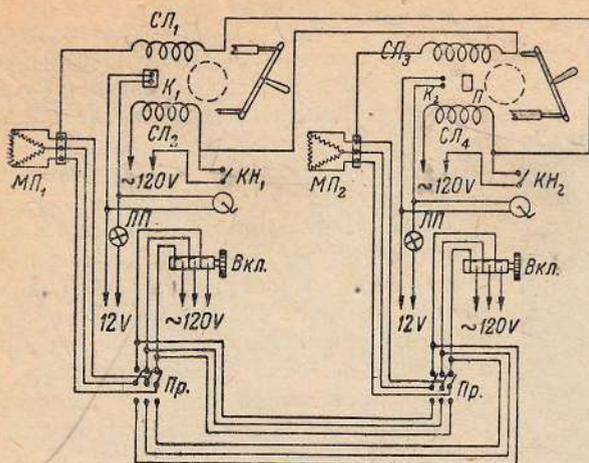


Рис. 2. Включатель лампы подсвета

Для соленоидов берутся медные трубки длиной 130 мм внутренним диаметром 16 мм; по краям припаиваются вырезанные из листовой меди бортики высотой 7 мм с лапками для крепления к корпусу заслонки аппарата. Полученную таким образом катушку оклеивают бумагой и обматывают

ровными рядами проволоки, прокладывая между рядами бумагу. При напряжении

рычажок он соединяется с одной из подвижных заслонок.



**Рис. 3.** Схема включения соленоидов и переключения моторов для пуска с другого поста. Обозначения в схеме: СЛ — соленоиды; КН — кнопки, включающие соленоид; К — пружинящие контакты включения подсвета; П — замыкающая пластинка; ЛП — лампы подсвета; Вкл. — выключатели моторов; МП — моторы проекторов; Пр — перекидной 3-полюсный рубильник

120 в для обмотки соленоида берется провод ПШО 0,5 длиной 60 м. Вывода делают более толстым мягким проводом. Когда обмотка уложена, катушка оклеивается сверху дерматином. Сердечником служит точеный железный стержень длиной 135 мм, диаметром 15 мм. Через промежуточный

выводы от соленоидов выводятся на небольшую колодочку с контактами, укрепленную на плоскости кожуха заслонки. Это позволяет быстро отключить соленоиды, если понадобится снять конус для чистки конденсора. Принцип включения соленоидов, кнопок и ламп подсвета виден из схемы рис. 3.

М. Немков

Москва

## Защитное стекло для рефлектора дуговой лампы КЗС-22

Каждый киномеханик, работающий на стационарной киноустановке, хорошо знает, как быстро портятся от разбрызгивания раскаленных частичек меди и угля вольтовой дуги рефлекторы зеркальных дуговых ламп.

В проекторе КЗС-22 порча рефлектора происходит особенно интенсивно, и за сравнительно короткий срок он теряет отражательную способность иногда на 50%.

В результате работы на кинопроекторе КЗС-22 мы сделали следующие выводы:

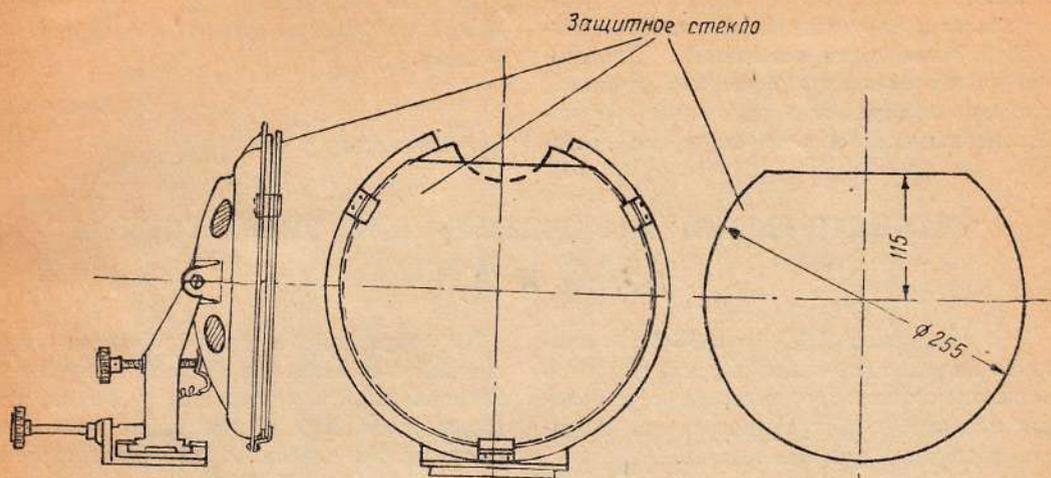
Интенсивность разбрызгивания частичек угля и меди зависит: а) от плохого качества кинопроекторных углей; б) от не-

правильного подбора сечения и неправильного спаривания кинопроекторных углей и в) от неправильного положения кратера положительного угля (ось кратера не совпадает с осью угля).

Чтобы избежать порчи рефлекторов КЗС-22, мы применили защитные стеклянные пластинки (см. рисунок). Из-за отсутствия под руками огнестойкого листового стекла были использованы перерезанные по длине надвое колбы электрической лампы мощностью 300 вт (чтобы перерезать надвое колбу пришлось перепробовать много разных способов). Перерезанная колба при помощи специальных хомутиков подвешивается на место ручной за-

слонки (перед рефлектором). В процессе работы такая колба задерживает летящие

Замена использованной (испорченной) защитной пластинки не представляет ника-



от углей частички, постепенно покрываются матовыми пятнами и ее приходится заменять.

Не ограничиваясь применением указанных выше колб, мы предлагаем изготовлять специальные стеклянные пластинки из огнестойкого стекла по указанным на чертеже форме и размерам.

При массовом изготовлении защитные стеклянные пластинки будут стоить очень дешево и по сравнению со стоимостью рефлектора в 800 рублей это мероприятие будет давать большую экономию расходов по содержанию кинопроекторной аппаратуры.

кого затруднения и займет всего 5—6 минут; замену эту придется производить после 60—80 киносеансов.

Кроме сокращения эксплуатационных расходов применение защитных пластинок сопровождается еще и относительным повышением светового потока лампы КЗС-22, т. е. повышением коэффициента полезного действия светотдачи при заданном режиме горения лампы, так как коэффициент отражения рефлектора дольше держится на высоком уровне.

Т. Хляня

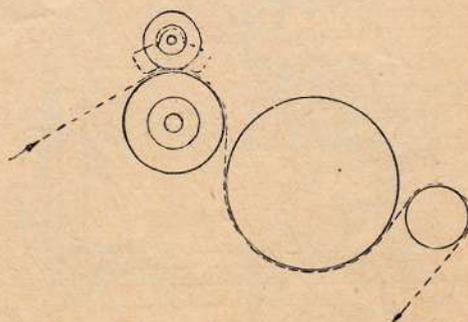
г. Ростов-на-Дону

## Улучшение работы звукоблока КБ

При демонстрации фильма с низким процентом технической годности, в частности со стрижкой, причиной обрыва пленки являются часто тормозные полозья, прижимающие фильм к фрикционному ролику. Кроме того благодаря сильному торможению на фрикционном ролике фильм на всем тракте между этим роликом и нижним барабаном проектора сильно натягивается. Поэтому неравномерности хода нижнего барабана, создаваемые механизмом проектора, часто передаются через натянутую пленку к месту просвечивания фонограммы и качество воспроизведения звука снижается.

Для устранения этих отрицательных явлений мною проделано следующее. Вместо тормозных полозьев, составляющих прижимную каретку фрикционного ролика, я поставил на ось каретки ролик. Ролик из-

готовлен из изношенного 16-зубцового барабана, с которого я снял зубья, а самый



барабан несколько укоротил, чтобы он свободно входил между ребрами фрикционного ролика. Пружину, прижимающую к фрикционному ролику фибровую шайбу, я

ослабил настолько, чтобы она только слегка удерживала ролик на своем месте.

После такой переделки натяжение фильма значительно уменьшилось и качество воспроизведения звука повысилось. Прижимной ролик благодаря большому диаметру свободно пропускает фильм низкой технической годности и в то же время доста-

точно успокаивает колебания пленки, происходящие от скачкового барабана. За 6 месяцев работы на блоке с такой переделкой не было ни одного обрыва фильма в блоке.

А. Бочаров

Ст. Лабинская

## Автоматический выключатель для автозаслонок АЗС-3 и АЗС-4

У автозаслонок АЗС-3 и АЗС-4 недостаточно надежно работают шнуры, они очень часто вытягиваются и застревают в роликах или скобах. Я применил взамен шнурков автоматический выключатель.

По горизонтали в центре футляра просверливается отверстие (рис. 2) и через него пропускается контактный стержень, который приводится в действие с помощью пружины. На тонком конце этого стержня

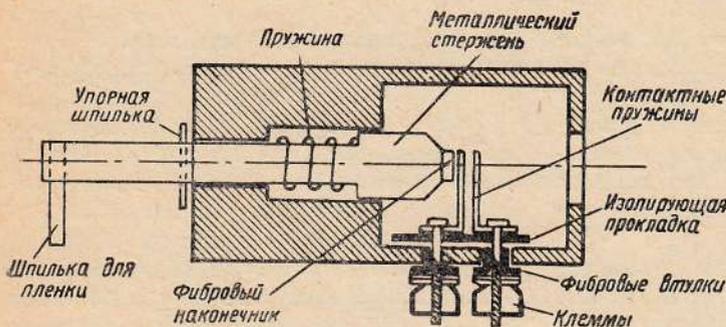


Рис. 1. Разрез по вертикали

Из алюминия отливается небольшой футлярчик (рис. 1) с приливом по середине для крепления футлярчика к проектору и с углублением квадратного сечения. В углублении помещаются вертикально две контактные пластинки, которые крепятся на дне

имеются две шпильки произвольного диаметра. Одна шпилька более тонкая служит упором, не давая стержню выйти из отверстия больше чем это требуется. Другая шпилька большего диаметра служит крючком для сгорающей полоски пленки. На концах пленки имеются петельки. Одна петелька надевается на толстую шпильку стержня и вытягивает стержень из футлярчика, другая — прикрепляется к штифту, который находится над верхним барабаном проектора КЗС-22.

На утолщенном конце контактного стержня имеется фибровый наконечник, который служит для изоляции всей конструкции при нажатии стержнем на контактные пластинки.

Выключатель своим приливом крепится к углу проектора КЗС-22, где находится заводская марка (марку нужно перенести на другое свободное место), и включается через клеммы параллельно кнопке автозаслонок. Когда пленка сгорит, пружина надавит на стержень, последний в свою очередь надавит на контактные пластинки, которые под давлением стержня замкнут цепь соленоидов и закроют заслонки.

Такой автовыключатель я применил к автозаслонкам АЗС-3 и АЗС-4 и поместил на проекторах КЗС-22. Они работают пока безотказно.

Д. Захаров

г. Астрахань

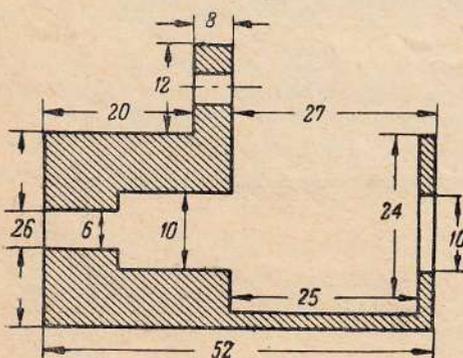


Рис. 2. Разрез по горизонтали (размеры в мм)

футлярчика и заканчиваются клеммами с изолирующими головками.

## Включение второго трансформатора в распределительный шкаф ЦДКА\*

Чтобы получить хорошую освещенность экрана, без каких-либо миганий дуговых ламп, при переходе с поста на пост, нужно применять для каждой дуговой лампы свой трансформатор.

Однако все распределительные шкафы ЦДКА (старого образца) рассчитаны на применение одного автотрансформатора  $220 \times 120 \times 55$  или  $120 \times 55$  для одновременного питания двух постов.

Я предлагаю, не изменяя монтажной схемы распределительного шкафа, прибавить лишь один проводник. Это позволит без особых трудов подключить второй трансформатор. Из прилагаемой схемы ясно видно подключение трансформаторов.

При эксплуатации возможно сильное гудение, для его устранения я предлагаю переключить концы вторичной обмотки любого из трансформаторов.

А. Соколов

Москва

\* В порядке обсуждения.

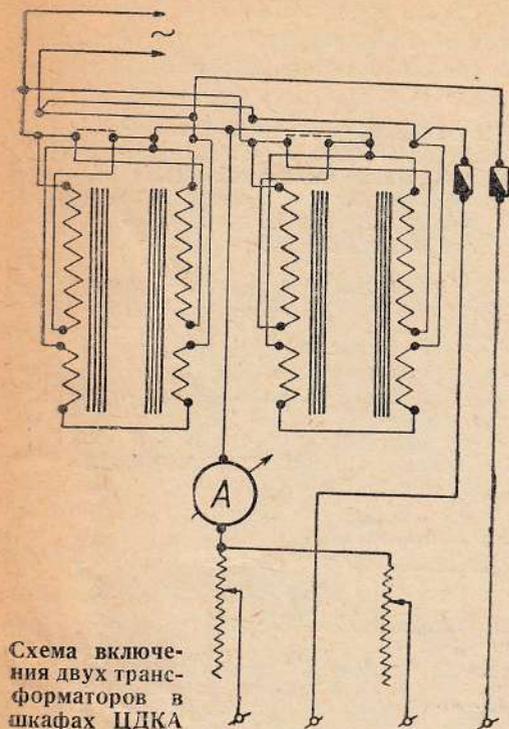
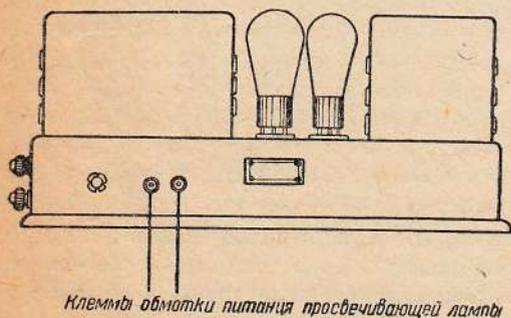


Схема включения двух трансформаторов в шкафах ЦДКА

## Способ исключения из комплекта УСУ-9 мотор-генератора

Описанный инж. Криворотовым способ исключения из комплекта УСУ-9 мотор-генератора (см. «Киномеханик» № 8 за прошлый год) сравнительно сложен, так как требует некоторых переделок фотокасада и частичного перемонтажа киноустановки.

Мы применяем более простой способ, испытанный в течение трех лет и не требующий большой затраты времени. Этот



Клеммы обмотки питания просвечивающей лампы

Рис. 1. Выпрямитель ВЗК-9. Внешний вид выпрямителя с дополнительными клеммами обмотки питания просвечивающей лампы

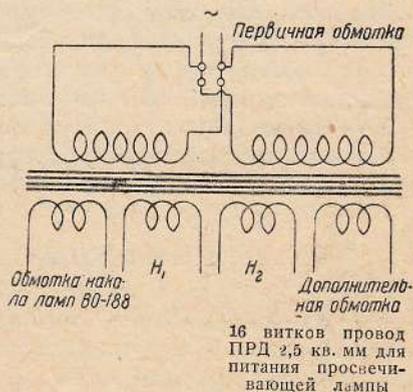


Рис. 2. Схема силового трансформатора выпрямителя ВЗК-9 с дополнительной обмоткой для питания просвечивающей лампы

способ заключается в следующем: нить просвечивающей лампы питается переменным током, для чего на силовой трансфор-

мотку питания накала ламп  $H_1$ , мы несколько не перегружаем ее, так как она имеет достаточный запас по мощности.

Необходимо отметить, что при подобном способе питания лампы ПО-119 фотокаскада перед включением его после перемонтажа установки необходимо в фотокаскаде в

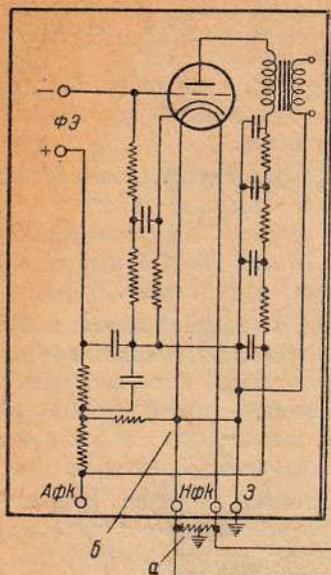
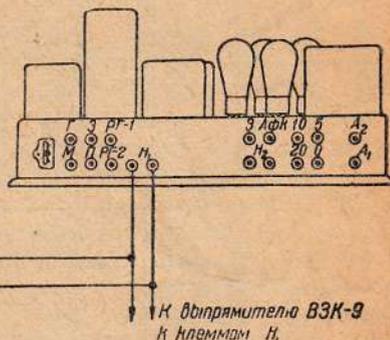


Рис. 3. Схема подключения накала фотокаскада к усилителю УЗК-9: а — сопротивление 20 ом, включенное для уменьшения фона; б — точка, в которой необходимо отсоединить заземляющий провод от провода накала лампы



мотор выпрямителя ВЗК-9 (на один из его кернов) наматывается 16 витков расплетенного шнура сечением 2,5 мм<sup>2</sup> марки ПРД (рис. 1).

Патрон просвечивающей лампы на блоках КА, КБ и СМ переделывается по типу патрона на кинопередвижках К-25, а лампочка ГОЗ заменяется лампой 5 в 35 вт, изготовляемой для К-25. На каркасе выпрямителя устанавливаются две клеммы, к которым подключаются с внутренней стороны концы дополнительной обмотки трансформатора, а с внешней стороны провода, питающие просвечивающую лампу (рис. 2).

Питание лампы фотокаскада осуществляется переменным током, для чего провода, идущие от ЦЗК, переключаются на клеммы  $H_1$  на выпрямителе или усилителе. Дополнительно нагружая таким образом об-

точке б отключить заземляющий провод (рис. 3).

В некоторых случаях для того, чтобы снизить фон переменного тока, рекомендуется подключить параллельно клеммам нити накала фотокаскада проволоочное сопротивление порядка 20 ом со средней точкой, которую необходимо заземлить (см. рис. 3).

Переделанное описанным способом усилительное устройство в работе надежно и устойчиво, качество звуковоспроизведения даже несколько улучшается, так как пропадают неприятные трески и шипы, вносимые мотор-генератором.

С. Коджак

Воентехник 1-го ранга

## Текстолит вместо замши

Многие киномеханики, для того чтобы не образовался нагар на металлических ползках, натягивают на них замшу. Однако от продолжительной работы замша загрязняется, что приводит к увеличенному трению и снова к образованию нагара.

Я изготовил прижимные ползочки из

текстолита. Восемь месяцев работы на этих ползках показали хорошие результаты. При любом состоянии годности пленки ползочки работали безотказно.

Аверьянов

г. Донской, Тульской обл.

## Вопросы и ответы

Вопросы киномеханика В. РЕМБИЦКОГО

г. Н. Пятигорск

*1. Из каких соображений выбрано в металлических лампах напряжение накала усилительных ламп 6 в, а кенотрона 5 в?*

*2. Трансформируется ли постоянный ток? Если нет, то как понизить такое повышение напряжения, какое существует в автомобильных приемниках, и можно ли аналогично канализировать постоянный ток на большие расстояния?*

*3. Чем объяснить исчезновение тресков в динамике, происходящих от фотозлемента, после просушки фотозлемента?*

*4. Почему в усилителях ПУ-12 и ПУ-13 не предусмотрен ни один измерительный прибор?*

### Ответы:

1. Существующие типы электронных ламп имеют самые разнообразные величины напряжений накала, начиная от 1 в и кончая 25 в. В некоторых случаях выбор режима накала вызывается назначением данной лампы и ее другими параметрами. Например, выпускаемые за границей лампы с напряжением накала 25 в предназначены для работы в приемниках и при последовательном соединении цепей накала всех ламп приемника могут быть непосредственно включены в сеть электрического тока, благодаря чему отпадает необходимость в трансформаторе.

Лампы металлической серии, имеющие напряжение накала в 3 в или 5 в, впервые были выпущены в Америке, а затем стали изготовляться и на наших заводах. Увеличение напряжения накала при постоянной мощности вызывает уменьшение тока накала, а следовательно и сечения нити накала. При конструировании лампы и определении ее геометрических размеров выбираются оптимальные условия и на основании этих условий выбирают тот или иной режим накала. Данное напряжение накала может быть выбрано также для того, чтобы отличить данную серию ламп от других ранее выпускаемых типов.

2. Постоянный ток нельзя трансформировать, так как, для того чтобы во вторичной обмотке трансформатора возникала элек-

тродвижущая сила, нужно, чтобы магнитный поток в сердечнике трансформатора, возникающий под действием тока первичной обмотки, изменялся по величине или по направлению или по величине и по направлению. Постоянный ток не дает какого-либо изменения магнитного потока, а потому э.д.с. во вторичной обмотке трансформатора возникнуть не может.

Как известно, в автомобильных приемниках источником питания анодных цепей и цепей накала ламп является низковольтная аккумуляторная батарея. Повышение напряжения до нужной величины получается при помощи так называемого механического преобразователя.

Преобразователь состоит из вибратора (электромагнитного прерывателя и выпрямителя), имеющего две пары контактов, которые периодически замыкаются и размыкаются 50—60 раз в секунду. Два этих контакта прерывают постоянный ток и пропускают его через первичную обмотку трансформатора. Прерывистый постоянный ток создает в сердечнике трансформатора пульсирующий магнитный поток, за счет которого во вторичной обмотке трансформатора возникает переменная электродвижущая сила. В зависимости от соотношения числа витков первичной и вторичной обмоток напряжение во вторичной обмотке может быть получено любой требуемой величины.

Высокое напряжение, получаемое во вто-

ричной обмотке, выпрямляется другой парой контактов вибратора, которая замыкается с первой парой одновременно. Далее выпрямленное напряжение отфильтровывается обычными способами и подводится к приемнику.

Постоянный ток можно, не преобразуя его в переменный, передавать на большие расстояния, при этом напряжение для передачи должно быть достаточно высоким. Над этой проблемой в настоящее время работают ученые.

3. Если у вас наблюдалось подобное явление с фотоэлементами, то по этому поводу можно сказать, что по техническим условиям для хранения фотоэлементов существуют определенные нормы влажности воздуха. Превышение этих норм ведет к ухудшению свойств фотоэлемента. Повидимому, при повышенной влажности в фотоэлементе создаются благоприятные условия для стекания статических зарядов, возникающих под действием приложенного напряжения и служащих источником дополнительных помех.

4. Усилительные устройства ПУ-12 и ПУ-13 предназначены для работы совместно с автотрансформатором КАТ-7. На этом автотрансформаторе имеется вольтметр, по которому устанавливается нормальный режим работы усилительного устройства.

Введение еще какого-либо прибора, контролирующего режим работы ламп устройства, несомненно облегчило бы обслуживание устройства с точки зрения выявления неисправностей, но усложнило бы схему устройства и удорожило бы его.

При конструировании подобных устройств приходится учитывать все обстоятельства и выбирать наиболее целесообразное решение. Для передвижных устройств массового типа, подобных ПУ-12, ПУ-13, по указанным причинам едва ли целесообразно вводить какие-либо дополнительные измерительные приборы кроме вольтметра на автотрансформаторе КАТ-7. Для стационарных установок введение контрольно-измерительных приборов, несомненно, целесообразно.

## Вопросы В. СУРГУЧЕВА

ст. Лев Толстой, Московско-Донбасской ж. д.

1. Какие данные выходного трансформатора усилительного блока стационарного узкополосника 16-ЗСП-3 с ртутной лампой сверхвысокого давления?
2. Какие данные силового трансформатора?
3. Какой режим работы ламп?
4. Предусматривается ли при работе от радиоприемника использование оконечного каскада приемника?

### Ответы:

1. Данные выходного трансформатора усилителя КЭО-6: железо Ш-28; набор 42 мм.



И обмотка состоит из двух частей: одна часть наматывается на каркас трансформатора, на нее укладывается вторичная обмотка, а на вторичную обмотку наматывается вторая часть первичной обмотки. Обе части первичной обмотки соединяются между собой параллельно, как указано на рис. 1. Каждая из ча-

стей имеет в себе  $2 \times 1440 = 2880$  витков с выводом средней точки. Провод ПЭ  $\varnothing 0,14$  мм.

II обмотка разбита на секции для подключения нагрузок 20; 10; 5; 1,25 ом:

секция а имеет 38 витков	} провод ПБД $\varnothing 1,2$ мм
секция б » 38 витков	
секция в » 32 витка	
секция г » 44 витка	} провод ПЭ $\varnothing 1,00$ мм

2. Данные силового трансформатора КЭО-6: железо Ш-28; набор 56 мм; каркас разделен на две секции.

I обмотка (сетевая) состоит из двух секций, разделенных средней щекой каркаса. (рис. 2). Обе секции соединяются параллельно. Число витков каждой секции 350. Провод ПЭ  $\varnothing 0,55$  мм.

II обмотка (повышающая) имеет две сек-

ции по 1100 витков с выводом между секциями средней точки (всего 2200 витков). Провод ПЭ  $\varnothing 0,25$  мм.

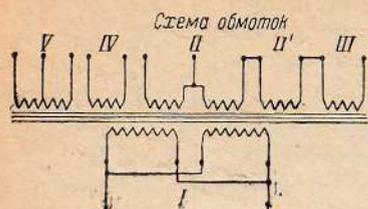


Рис. 2

II обмотка (для кенотрона 879) имеет 1400 витков. Провод ПЭ  $\varnothing 0,1$  мм.

III обмотка (для накала кенотрона 879 2,5 в) имеет 8 витков. Провод ПЭ  $\varnothing 1,0$  мм.

IV обмотка (для накала кенотрона ВО-188 4 в) имеет 13 витков. Провод ПЭ  $\varnothing 1,0$  мм.

V обмотка (для накала лампы усилителя

6,3 в) имеет 20 витков с выводом средней точки. Провод ПЭ  $\varnothing 1,16 \div 1,2$  мм.

3. Режим работы ламп оконечного каскада (6Л6-С):

- 1) анодное напряжение 380 в;
- 2) анодный ток 57 ма;
- 3) напряжение смещения 20—25 в;
- 4) напряжение экранной сетки 300 в.

#### Инверсный каскад (6Н7)

Режим каждого триода:

- а) анодное напряжение 165—175 в;
- б) анодный ток 1,2 ма;
- в) напряжение смещения 3,8 в.

Напряжение накала 6Л6-С и 6Н7 6,3 в.

4. При работе от радиоприемника напряжение на вход усилителя можно подавать непосредственно с оконечного каскада, так как входное напряжение усилителя равно 2—3 в.

### Вопросы киномеханика К. ДОЩАТОГО

г. Людиново, Орловской обл.

1. Как рассчитать звуковую катушку динамика?
2. Как изготовить звуковую катушку для динамика ГЭДД-3?

#### Ответы:

1. Полный расчет динамического громкоговорителя представляет собой достаточно сложную и громоздкую операцию, неудобную для изложения в популярном виде.

Расчет звуковой катушки какого-либо диффузорного динамика сводится к следующему:

а) Определяется масса проводника звуковой катушки. Масса проводника связана с мощностью, рассеиваемой на катушке, соотношением:

$$m = \frac{\gamma}{\delta} \cdot \frac{W'_{эл}}{i^2}, \quad (1)$$

где  $m$  — масса катушки в граммах;

$\gamma$  — плотность материала проводника ( $г/см^3$ );

$\delta$  — удельное электрическое сопротивление проводника ( $ом/см^2$ );

$i$  — плотность тока, протекающего через звуковую катушку ( $а/см^2$ );

$W'_{эл}$  — электрическая мощность, рассеиваемая на катушке (вт).

Номинальная мощность динамика  $W_{эл}$ , коэффициент полезного действия  $\eta$  и

мощность рассеяния  $W'_{эл}$  связаны уравнением:

$$W'_{эл} = W_{эл} (1 - \eta).$$

б) Определение геометрических размеров звуковой катушки обозначим:

$\nu$  — число квадратных сантиметров охлаждающей поверхности на ватт мощности рассеяния по норме (рис. 1).

Необходимая поверхность для охлаждения  $\nu W'_{эл}$  ( $см^2$ ).

Эта величина должна быть приравнена полной боковой поверхности катушки  $2\pi dh$  ( $см^2$ ), т. е.

$$2\pi dh = \nu W'_{эл}. \quad (2)$$

Геометрические размеры катушки связаны еще одним уравнением:

$$(1 - \sigma) B_k \frac{\pi D^2}{4} = B \pi d \Gamma, \quad (3)$$

где  $\sigma$  — коэффициент рассеяния электромагнита;

$B_k$  — предельная индукция в керне;

$D$  — диаметр керна;

$\Gamma$  — глубина зазора. Обычно  $\Gamma = 1,1 h$  (катушки);

$B$  — магнитная индукция в зазоре.  
Решив уравнения (1), (2), (3), получим:

$$d = 0,836 \sqrt{\frac{\nu W'_{эл} \cdot B}{1 - \sigma} \cdot \frac{B}{B_k}}$$

$$h = 0,19 \sqrt{\nu W'_{эл} (1 - \sigma) \cdot \frac{B_k}{B}}$$

Толщина намотки катушки

$$t = \frac{m}{k \gamma \pi d h},$$

где  $k$  — коэффициент заполнения сечения звуковой катушки медью.

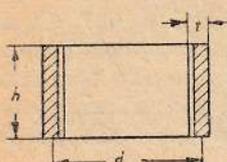


Рис. 1

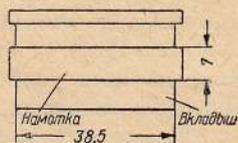


Рис. 2

Зная геометрические размеры катушки и заданное сопротивление, можно подсчитать диаметр провода и число витков. Большинство величин в этих формулах получается по заданным условиям расчета или из расчетов других параметров динамика.

Некоторыми величинами приходится задаваться. Например можно задаться  $\sigma=0,5$ ;  $k=0,7$ ;  $B_k = 10\,000$  гаусс;  $\nu = 1,2 \div 1,5$  (см<sup>2</sup>/вт).

Таким образом, чтобы рассчитать звуковую катушку, необходимо знать количественное значение величин, входящих в формулы и, кроме того, обладать доста-

точным навыком в подобного рода расчетах.

2. Даем вам руководство, как изготовить звуковую катушку для динамика ГЭДД-3.

Звуковязя катушка наматывается из проводника ПЭ диаметром 0,18 мм.

Намотка производится на цилиндрической болванке-вкладыше диаметром 38,5 мм. Вначале на болванку или вкладыш наматывается два слоя тонкой бумаги (используемой обычно при намотке трансформаторов в качестве прокладки между слоями). Конец полоски бумаги закрепляется лаком. На полоску бумаги наматывается катушка; ширина намотки 7 мм. Число витков катушки должно быть равно 90—100. Верхние витки укладываются в углубления между нижними; намотка производится в четыре слоя. Каждый слой скрепляют киноклеем, в котором растворено немного чистой пленки. Каждый следующий слой наматывается после высыхания клея на нижнем слое. Поверх намотанной катушки наклеивают один слой тонкой бумаги и затем заматывают сверху слоем ниток; после высыхания катушки нитки снимают. Не снимая с вкладыша, катушку приклеивают к диффузору. После приклейки вкладыш вынимают (рис. 2). Для удобства вынимания вкладыша ему следует придавать следующую форму (рис. 3).

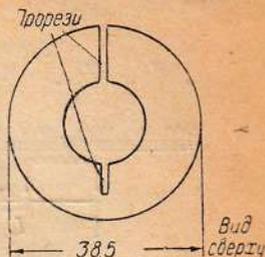


Рис. 3

## Вопросы киномехаников Н. ЯРОНЦЕВА и В. ШИПУЛЬ г. Могилев, БССР

1. По какой причине в усилителе УКМ-25 снижается мощность в процессе работы?
2. Обязательно ли нужно отпаивать конденсаторы в усилительном устройстве при проверке их?

### Ответы:

1. Причиной снижения громкости в усилителе УКМ-25 являются неисправные электролитические конденсаторы с постепенно увеличивающейся утечкой. Вполне возможно, что некоторые из них из-за большого тока утечки значительно нагрева-

ются. Все конденсаторы необходимо проверить и неисправные заменить.

2. При проверке конденсаторов желательно их отключение из схемы, так как при этом могут быть повреждены другие детали схемы, а многие конденсаторы в схеме могут быть шунтированы сопротивлениями.

1. По какой причине в усилительных устройствах ПУ-9, ПУ-12 и ПУ-13 при включении в выпрямительной лампе ВО-188 от нити накала летят искры и анод раскаляется докрасна?

2. По какой причине при звуковоспроизведении прослушивается шум работы проектора К-25?

**Ответы:**

1. В усилительных устройствах ПУ-9, ПУ-12 и ПУ-13 выпрямитель работает на кенотроне ВО-188. Для этого кенотрона максимальный выпрямленный ток равен 150 ма, а отбор тока от кенотрона в указанных выше устройствах достигает 160—170 ма, т. е. уже при нормальных условиях работы имеется некоторое превышение нормальной нагрузки.

Кроме того в этих усилителях в цепях фильтров стоят электролитические конденсаторы; повышение тока утечки в этих конденсаторах, что нередко наблюдается, приводит к еще большей перегрузке кенотрона ВО-188. Наблюдаемые вами явления и являются результатом перегрузки кенотрона.

2. Прослушивание в динамиках работы проектора может быть по следующим причинам:

а) отсутствие амортизации в креплении фотоэлемента на проекторе, в результате чего дрожание проектора передается фотоэлементу и создает дополнительную модуляцию от механических колебаний. В этом случае следует фотоэлемент (его панель и гнезда) укреплять с помощью резиновых прокладок;

б) неудовлетворительное состояние шланга фотоэлемента, в результате чего провода внутри шланга перемещаются друг относительно друга и вибрируют при работе проектора. При этом емкость между проводами меняется, следовательно, меняется величина входного сопротивления и появляется дополнительная модуляция на входе за счет вибрации проводов. Для устранения явления следует обеспечить надежность крепления проводов в шланге или заменить шланг новым;

в) плохая амортизация лампы просвечивания также может создать микрофонный эффект при работе мотора проектора.

**ВНИМАНИЮ УПРАВЛЕНИЙ КИНОФИКАЦИИ, ОТДЕЛЕНИЙ  
ГЛАВКИНОПРОКАТА И ПРОЧИХ КИНООРГАНИЗАЦИЙ**

В 1941 году вместо **Бюллетеня Комитета**  
выпускается **СБОРНИК ПРИКАЗОВ**  
Комитета по делам кинематографии при СНК СССР.

Периодичность 2 раза в месяц.

В Сборнике публикуются правительственные постановления, касающиеся кино, приказы и инструкции Комитета.

Сборник является необходимым справочным пособием для каждой киноорганизации.

Киноорганизации, своевременно не оформившие подписку на Сборник приказов, могут это сделать в течение февраля.

Подписная цена на год 19 руб. 20 коп.

Подписку можно сдавать любому отделению Союзпечати или почты, а также направлять непосредственно в Госкиноиздат — Москва, 12, Третьяковский проезд, 19/1. Расчетный счет № 150380 в МГК Госбанка.

ГОСКИНОИЗДАТ.

**ГОСКИНОИЗДАТ.**

**ЖУРНАЛ КИНОФОТОТЕХНИКА**

**ОРГАН КОМИТЕТА ПО ДЕЛАМ КИНЕМАТОГРАФИИ ПРИ СНК СССР**

Журнал освещает вопросы техники кинематографии по всем ее разделам, экономики кинопроизводства и строительства новых кинопредприятий.

Журнал уделяет особое внимание ведущим проблемам техники советского кинематографа: теории и практики построения пространственного изображения, цвета, улучшению записи и воспроизводства звука, технологии съемочного процесса, комбинированных съемок и т. д.

Журнал освещает вопросы химии и технологии производства и обработки киноплёнки и других светочувствительных материалов, конструирования и производства всех видов киноаппаратуры, узкоплёночной кинематографии, вопросы проекции, экранов и т. д.

Обмен опыта по всем вопросам техники производства фильма и научно-исследовательской работе.

Журнал помещает оригинальные научно-исследовательские работы НИКФИ, НИИКС лаборатории предприятий, а также и других институтов.

Журнал систематически знакомит читателя с новинками советской и иностранной кинотехники и дает аннотации и обзоры советской и иностранной литературы по вопросам кинотехники.

Журнал рассчитан на руководящие и хозяйственные кадры кинематографии, на инженеров, техников, операторов, звукооператоров киностудий; инженерно-технических и научных работников химикофотографической и киномеханической промышленности и научно-исследовательских институтов; на студентов кинематографических институтов.

**Подписная цена: на год 60 руб., на 6 мес. 30 руб., на 3 мес. 15 руб.**

**Цена отдельного номера 5 руб.**

Подписка принимается исключительно отделениями Союзпечати и почты.

Подписные деньги в адрес издательства ни в коем случае не направлять, так как Госкиноиздат никаких операций по приему подписки не производит.