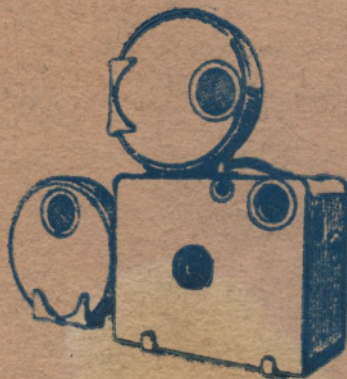


Н. И. САЖИН

ЗВУКОВАЯ  
КИНОПЕРЕДВИЖКА  
К-35



Госкиноиздат.

*Ф*

Н. И. САЖИН

778.5  
С 12

ЗВУКОВАЯ  
КИНОПЕРЕДВИЖКА  
К-35

*0*

Библиотека / 2248  
Индфон  
Инд  
82

*X*

## О Т А В Т О Р А

Настоящая книга содержит в себе описание комплекта кинопередвижки К-35 с усилителем и всеми другими элементами, входящими в него.

Необходимые сведения по эксплуатации кинопередвижки даются с указанием правил подготовки и проведения сеанса и ухода за аппаратурой.

Излагая материал, автор старался попутно сообщить принцип работы и описать отдельные части устройств, что будет полезным для киномехаников, не проходивших специальных разделов киномеханики.

В главе VII приведены наиболее часто встречающиеся неисправности аппаратуры и способы их устранения

---

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И СОСТАВ КОМПЛЕКТА КИНОПЕРЕДВИЖКИ К-35

### § 1. ЭЛЕМЕНТЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ В ПРОЕКТОРЕ К-35

Звуковая кинопередвижка с проектором К-35 предназначена для демонстрирования звуковых 35-миллиметровых фильмов в аудиториях без специально оборудованной аппаратурой. Такими аудиториями могут являться небольшие клубы, помещения в колхозах и совхозах, в воинских частях, госпитали и школьные аудитории.

В настоящее время кинопередвижка К-35 является одним из основных типов кинопроекторной аппаратуры для обслуживания небольших аудиторий вместимостью до 200 чел. Если учесть значительный удельный вес таких аудиторий в киносети нашей страны, особенно сельской, станет ясно, какое важное значение имеет кинопередвижка такого типа и какие высокие требования следует предъявить к качеству ее работы.

В связи с этим Беловский завод Кинап произвел модернизацию (улучшение) ранее выпускавшейся кинопередвижки К-25 и присвоил ей новое название К-35. В результате первого этапа модернизации кинопередвижки получены следующие усовершенствования: а) улучшено качество демонстрирования кинофильмов за счет улучшения воспроизведения звука; б) улучшена конструкция отдельных узлов проектора, увеличивающая срок их работы; в) уменьшены габариты и вес усилителя; г) применена новая схема усилителя, работающая в более легком и надежном режиме.

Основные конструктивные изменения в проекторе К-35, по сравнению с проектором К-25, заключаются в следующем:

а) корпус проектора сделан штампованным с последующей приклепкой и сваркой отдельных частей из листового двухмиллиметрового железа, в отличие от литого силуминового корпуса в других типах проекторов;

б) звуковой блок имеет стабилизатор скорости, вращающийся на шариковых подшипниках, и гладкий звуковой барабан с прижимным фетровым роликом; стабилизатор скорости передвижения фильма работает на более совершенном принципе, что обеспечивает гораздо лучшее качество звуковоспроизведения;

в) крепление маховика эксцентрика производится посредством разрезной гайки, что исключает частые поломки ранее существовавших в этом узле рожковой шайбы и хвостовика эксцентрика;

г) вал комбинированного барабана установлен на шариковых подшипниках, исключающих необходимость частой замены подшипников при ремонте, за счет чего увеличивается срок службы этого узла;

д) изменена конструкция крепления всех направляющих роликов, что упрощает их разборку и правильную установку;

е) во внутренней полости проектора, на корпусе, в местах прохождения фильма установлены гасящие противопожарные ролики;

ж) изменена конструкция комбинированного переключателя управления проектором; он установлен в более удобном месте, за пределами фильмопротяжного тракта;

з) установлен новый тип мотора с автоматически размыкающейся пусковой обмоткой;

и) в проекционном окне на передней стенке проектора вместо стекла установлена металлическая шторка, опускающаяся вниз во время работы и закрывающая отверстие при упаковке проектора;

к) конструкция обтюлятора сделана более жесткой, угол лопастей его уменьшен;

л) улучшена конструкция крепления читающей лампы, позволяющая удобную юстировку ее;

м) улучшена конструкция амортизированных ножек на основании проектора;

н) ранее существовавшие замки крышек с плоскими пружинами заменены замками типа „лягушки“.

Что же касается звуковоспроизводящего тракта, то взамен усилителя ПУ-13, ранее входившего в комплект, разработаны усилители ПУ-155 и ПУ-156, в результате чего получены следующие преимущества:

а) уменьшились габариты и вес усилителя, что позволило при транспортировке размещать усилитель в одном упаковочном ящике с громкоговорителем и, следовательно, уменьшить комплект кинопередвижки на один упаковочный чемодан;

б) применена более совершенная схема, обеспечивающая легкий режим работы усилителя, уменьшающая потребление электроэнергии и упрощающая монтаж.

Во втором этапе модернизации кинопередвижки будет применена низковольтная проекционная лампа 30 вольт 400 ватт, обладающая большей светоотдачей и позволяющая получить гораздо больший световой поток на экране.

Предполагается также разработка передвижного усилителя с громкоговорителем мощностью до 12 ватт.

## § 2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЛЕКТА

Техническая характеристика комплекта К-35 определяется следующими основными показателями:

а) Кинопредвижка К-35 работает от сети переменного однофазного тока напряжением 110 вольт 50 герц. При напряжении в сети 127 или 220 вольт переменного тока установка питается через специальный автотрансформатор типа КАТ с ручной регулировкой напряжения. В обесточенных районах питание аппаратуры осуществляется от специальной передвижной электростанции ЭСЛ-3/2.

б) Источником света в проекторе служит проекционная лампа накаливания 110 вольт 300 ватт, обеспечивающая полезный световой поток 70 люмен; следовательно, при размерах экрана до 2 метров в ширину освещенность экрана составит не менее 22—23 люкс.

в) Приводом в проекторе служит асинхронный однофазный мотор типа ДО-50 полезной мощностью на валу 50 ватт, 110 вольт, 1440 об/мин.

г) Электрическая мощность, потребляемая всем комплектом при работе, составляет около 680 вольтампер.

д) Емкость кассет проектора рассчитана на использование стандартных частей кинофильма в 300 метров.

е) Усилительное устройство ПУ-155 или ПУ-156, входящее в комплект, имеет выходную электрическую мощность 6 ватт и позволяет подключать выносной громкоговоритель в чемодане типа ДЧ.

ж) Весь комплект упакован в четыре отдельных чемодана, вполне транспортабельные—удобные для перевозки по шоссе и грунтовыми дорогам, а также приспособленные для переноски.

### § 3. КОМПЛЕКТАЦИЯ

На рис. 1 показан комплект кинопередвижки К-35, упакованный и подготовленный для транспортировки.

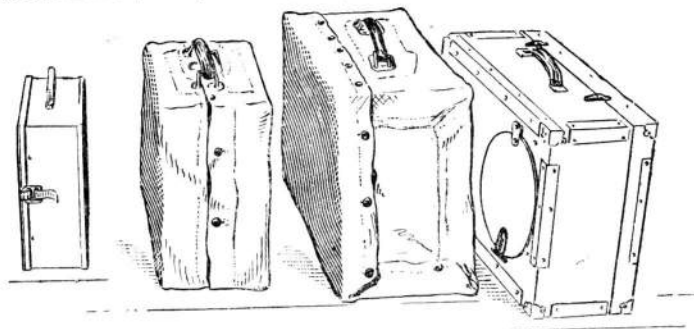


Рис. 1. Комплект кинопередвижки К-35

Габариты и вес каждого из четырех комплектовочных мест (чемоданов) передвижки, а также передвижной электростанции и вольт-компенсационного трансформатора указаны в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование элементов передвижки	Вес (кг)	Габариты (мм)	Примечание
1	Проектор К-35 в чехле	30	435×400×220	
2	Кассетница с принадлежностями к проектору	20	560×400×250	
3	Усилитель ПУ-155 или ПУ-156 в чемодане ДЧ с громкоговорителем	22	640×370×200	
4	Автотрансформатор типа КАТ . . . . .	17	320×260×120	
5	Передвижная электростанция ЭСЛ-3/2 . . . . .	200	1000×480×815	Придается к комплекту вместо автотрансформатора типа КАТ в случае работы в обесточенных районах
6	Вольткомпенсационный трансформатор ВКТ-20	1,85	120×130×135	

При наличии электрической сети с постоянным током для питания комплекта взамен передвижной электростанции можно применять вращающийся преобразователь постоянного тока в переменный. Для этой цели можно рекомендовать преобразователи типа ПО-550М, производимые электропромышленностью, или преобразователи ПДО-2 и ПСО-1, изготовлявшиеся ранее Одесским заводом Кинап.

## ПРОЕКТОР К-35

## § 1. ОПИСАНИЕ ВНЕШНЕГО ВИДА ПРОЕКТОРА

С внешней стороны проектор К-35 (рис. 2) имеет вид чемодана, изготовленного из листового двухмиллиметрового железа посредством штамповки с последующей клепкой и сваркой отдельных его частей.

Снаружи корпуса проектора располагаются съемные металлические кассеты для фильма; подающая кассета устанавливается на верхней стенке, а принимающая кассета—на задней стенке корпуса.

Сверху железного чемодана проектора прикреплена ручка для переноски его.

За ручкой в сторону задней крышки сквозь прорезь выведен конец рычага установки кадра в рамку.

На верхней стенке корпуса имеется металлическая планка с тремя байонетными отверстиями для установки верхней кассеты; на планке сделана поперечная прорезь для прохождения фильма из кассеты в проектор.

Две боковые стенки проектора: передняя, обращенная в сторону кинемеханика, и противоположная ей—задняя сделаны также из листового железа в виде открывающихся крышек с шарнирными разъемными соединениями в нижней части (рис. 3).

Обе крышки в закрытом состоянии удерживаются сверху откидными замками типа „лягушки“: передняя крышка—одним замком, задняя крышка—двумя замками.

С внутренней стороны крышки оклеены сукном для некоторого заглушения работы механизма.

В средней части передней крышки имеется круглое остекленное отверстие—смотровое окно для наблюдения за правильностью продвижения фильма в проекторе. В верхнем правом углу передней крышки находится утопленная чашка с круглым отверстием, в которой размещена рукоятка поворотного переключателя управления проектором.

Под рукояткой на лимбе переключателя имеются надписи: „зал“, „мотор“, „проекция“, „мотор“.

Отверстие в утопленной чашке сделано несколько больших размеров, чем рукоятка, что позволяет открывать крышку проектора и управлять проектором с открытой крышкой.

На задней крышке проектора имеется небольшая откидная дверца, закрывающая в нерабочем состоянии окно для прохождения света от проекционного фонаря; около окна сделаны три байонетных отверстия для установки фонаря.

Фонарь подвешивается на эти три отверстия тремя имеющимися на нем выступающими штифтами с головками (рис. 4).

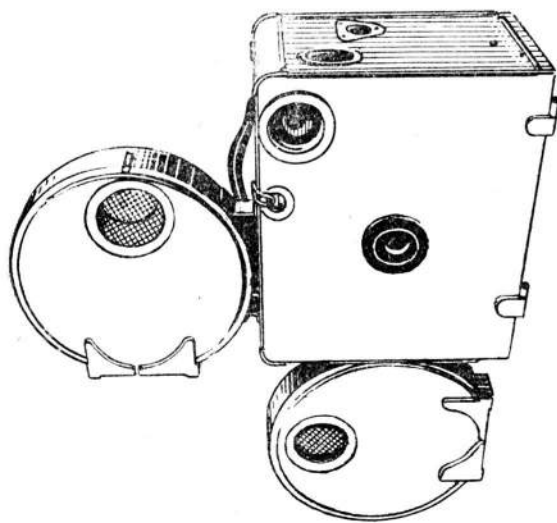
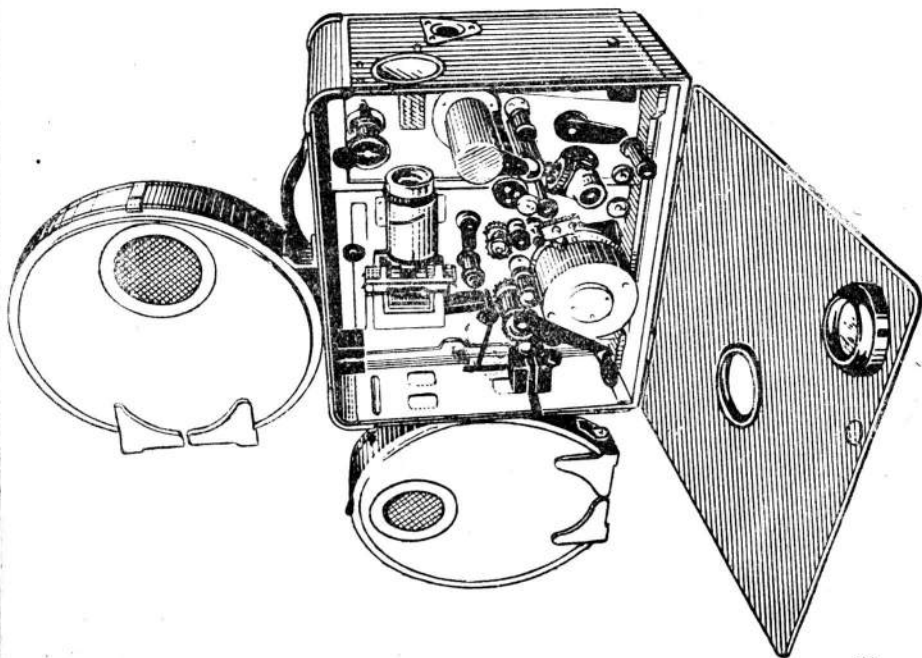


Рис. 2. Проектор К-35 (вид с задней стороны)

Рис. 3. Проектор К-35  
с открытой передней крышкой



На передней стенке корпуса проектора, обращенной в сторону экрана, сделано круглое проекционное окно для прохождения лучей света из объектива на экран. Это отверстие при нерабочем состоянии проектора закрывается изнутри железной шторкой, закрепляемой с внутренней стороны круглой гайкой с накаткой.

На этой же стенке расположена круглая панель с тремя гнездами для подключения шланга фотоэлемента.

На задней стенке корпуса расположена панель подключения с четырьмя парами штепсельных гнезд и утопленными штепсельными штырьками, расположенными внизу панели.

Утопленные штырьки имеют около себя надпись „110 V“ и слу-

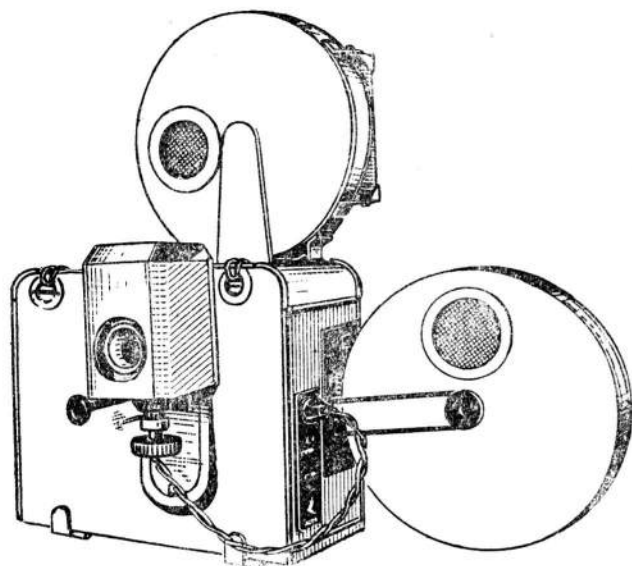


Рис. 4. Проектор К-35 (вид со стороны фонаря)

жат для подключения шнура питания проектора. Штепсельные гнезда с надписями „проекционная лампа“, „зал“, „усилитель“ и „рабочая лампа“ служат для подключения шнуров, идущих соответственно к фонарю проекционной лампы, к лампе освещения аудитории, к усилителю, и для включения рабочей лампы кинемеханика.

Рядом с панелью на повернутой планке для установки принимающей кассеты имеются три байонетных отверстия для штифтов кассеты, вертика-

льная щель для пассика, соединяющего механизм проектора с автомагнатователем, и горизонтальная прорезь для прохождения фильма в принимающую кассету.

Снизу корпуса проектора в середине рамы имеется отверстие с резьбой для крепления проектора в случае установки его на штативе.

Ближе к задней дверце в донце сделано несколько круглых отверстий для циркуляции охлаждающего воздуха в проекторе.

В передней части основания проектора размещена вывертывающаяся ножка подъема, служащая для установки проектора на столе. На задней части проектора снизу укреплены две амортизированные ножки с резиновыми вкладышами, не позволяющие проектору сползать со стола во время работы и не передающие вибрацию от него столу, на котором он установлен.

Для транспортировки проектора на него одевается плотный чехол с застежками. Перед тем как надеть чехол, необходимо убедиться, что боковые крышки, отверстие для проекционного фонаря и проекционное окно закрыты и закреплены замками. Рычаг установки кадра в рамку должен быть переведен в правое крайнее положение.

а пассив наматывателя нижней кассеты — спрятан в полость проектора.

Снятые для транспортировки кассеты и проекционный фонарь проектора вместе с другими принадлежностями помещаются в специальный чемодан-кассетницу.

## § 2. ФИЛЬМОПРОТЯЖНЫЙ ТРАКТ ПРОЕКТОРА

Внутренняя полость корпуса проектора разделена посредине специальной перегородкой, состоящей из двух плат, отлитых из силумина (алюминиевого сплава). В левой стороне расположено плато проектора, в правой — плато звукоблока. Оба плато имеют жесткую конструкцию и крепятся винтами через резиновые амортизирующие шайбы к литой раме проектора; рама размещена посредине корпуса и в свою очередь крепится к стенкам его снаружи сквозными винтами. Рама придает корпусу дополнительную прочность и жесткость.

Таким образом, внутренняя полость проектора разделяется двумя плато, которые несут на себе весь механизм проектора и образуют два отсека — передний и задний.

В переднем отсеке находится фильмопротяжный тракт проектора, к которому относятся части, непосредственно протаскивающие фильм, и части, соприкасающиеся с фильмом, удерживая его в определенном направлении.

На рис. 5 показан фильмопротяжный тракт проектора К-35, содержащий в себе следующие элементы: 1 — комбинированный 32-зубцовый барабан; 2 — верхний направляющий щиток; 3 — фильм канал; 4 — ролик установки кадра в рамку; 5 — скачковый 16-зубцовый барабан с притертым роликом; 6; 7 — гладкий звуковой барабан с прижимным фетровым роликом; 8; 9 — натяжной ролик; 10 — направляющие ролики.

На этой же стороне проектора помещаются: щиток с зеркалом — 11 для отражения света в кадровое окно фильмового канала, кремальера с проекционным объективом — 12, фотоэлемент — 13, тубус с звуковоспроизводящей оптикой — 14 и выступающая часть электромотора.

В правом верхнем углу расположена рукоятка переключателя управления — 15, а в местах прохождения фильма через корпус проектора — пламягасящие ролики — 16.

Фильмопротяжный тракт посредством своих частей осуществляет: разматывание фильма и вытягивание его из подающей кассеты, периодическое прерывистое передвижение фильма в фильмовом канале с остановками на каждом кадре, получение равномерного движения фильма в звуковом блоке и, наконец, обеспечивает наматывание фильма в принимающей кассете.

Фильмопротяжный тракт в проекторе обуславливает качество кинопоказа и сохранность фильма после многократного прохождения через кинопроектор.

В связи с этим к фильмопротяжному тракту и его частям должны быть предъявлены следующие требования:

1) все детали фильмопротяжного тракта, соприкасающиеся с движущимся фильмом, должны быть хорошо отполированы и не иметь острых углов и кромок, могущих образовать на фильме царапины и полосы;

2) сборка и регулировка узлов фильмопротяжного тракта, а также механизма, приводящего в движение части тракта, должны быть тщательными и прочными;

3) все элементы тракта (ролики, барабаны, фильмовый канал) должны находиться по ходу фильма в одной плоскости и не обнаруживать перекосов между собой;

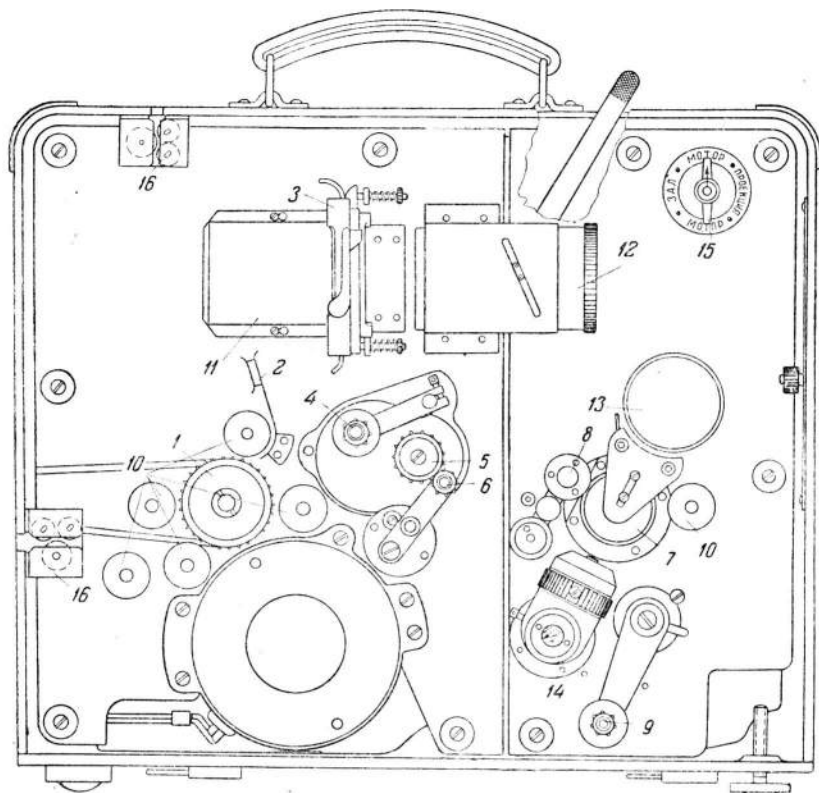


Рис. 5. Фильмопротяжный тракт проектора К-35

4) для обеспечения установленной продолжительности работы каждая деталь должна быть изготовлена из качественного материала с последующей термической и антикоррозийной обработкой, оговоренной в чертежах;

5) зарядка фильма в тракт должна быть удобной;

6) при пуске проектора в работу не должно быть произвольного соскакивания фильма с частей фильмопротяжного тракта и изменения размера петель фильма между отдельными частями его;

7) должно быть обеспечено минимальное диаметральное и осевое биение основных вращающихся деталей тракта, оговоренное в чертежах.

Так, например, диаметральное биение не должно превышать:

для гладкого звукового барабана . . . . .	0,02	миллиметра
для 16-зубового барабана . . . . .	0,03	"
для 32-зубового барабана . . . . .	0,04	"
для корректирующего ролика . . . . .	0,02	"

Отдельные элементы, в случае неудовлетворительного состояния фильмопротяжного тракта, могут стать причиной порчи фильма. Поэтому при эксплуатации кинопроектора его фильмопротяжный тракт требует систематического наблюдения и ухода.

В целях обеспечения качественного и безаварийного показа кинофильма киномеханик перед началом сеанса должен произвести осмотр и смазку отдельных частей тракта (способ смазки указан в § 22), протереть от пыли и удалить затвердевшую грязь на рамке

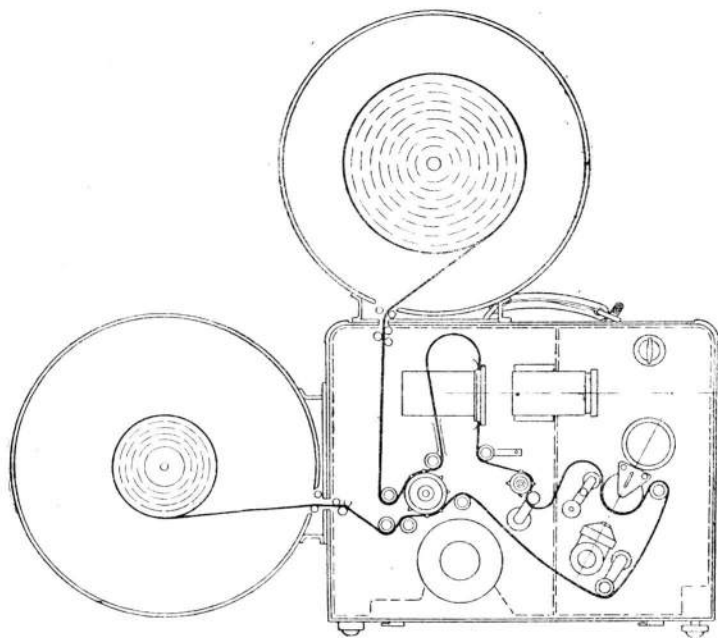


Рис. 6. Схема продвижения фильма в проекторе К-35

и ползках фильмового канала, на зубчатых барабанах и на всех роликах, проверить легкость вращения гладкого звукового барабана, ролика установки кадра в рамку, направляющих, прижимных, пламя-гасящих роликов и роликов кассет.

### § 3. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ПРОЕКТОРА И СХЕМА ПРОДВИЖЕНИЯ ФИЛЬМА

Проектор К-35 предназначен в комплекте для процирования на экран увеличенного изображения последовательно чередующихся кадров фильма.

В нем происходит также „чтение“ фонограммы, т. е. образование посредством фотоэлемента электрических колебаний, соответствующих записи звука на фильме.

На рис. 6 показана схема продвижения фильма в проекторе К-35.

Рулон фильма закладывается в верхнюю противопожарную кассету, из которой сквозь прорезь в корпусе проектора фильм вытаскивается комбинированным 32-зубцовым барабаном.

Перед входом в фильмовый канал он образует большую верхнюю

петлю; необходимость в этой петле обуславливается переходом фильма от равномерного движения на комбинированном барабане к прерывистому движению в фильмовом канале.

Фильмовый канал удерживает продвигающийся фильм в определенной плоскости; в кадровом окне фильмового канала происходит просвечивание фильма концентрированным световым потоком.

Посредством 16-зубцового барабана, расположенного ниже, в фильмовом канале осуществляется прерывистое продвижение фильма. Когда фильм в течение нескольких долей секунды ( $\frac{1}{32}$  секунды) остается в фильмовом канале неподвижным, кадр в кадровом окне, просвеченный направленным светом, проицируется объективом на экран в увеличенном виде.

После этого скачковый барабан поворачивается и начинает протаскивать фильм на следующий кадр. В этот момент световой поток, падающий от осветительной системы, перекрывается обтюратором, и на экране на некоторое время изображение исчезает.

Затем снова наступает пауза в продвижении фильма — фильм останавливается, и проицируется следующий кадр; этот процесс происходит периодически с частотой 24 кадра в секунду.

Следовательно, кадры фильма просвечиваются световым потоком тогда, когда фильм в фильмовом канале находится в неподвижном состоянии и проицируются на экран в увеличенном виде.

Так как кадры фильма являются последовательными стадиями движения снятого объекта, то при быстрой смене этих кадров (не реже 16 кадров в секунду) у зрителя будет создаваться впечатление непрерывного движения снятого объекта.

Скачковый барабан в проекторе расположен ниже фильмового канала; между ним и фильмовым каналом помещается ролик установки кадра в рамку\*. Вращение скачкового барабана осуществляется посредством мальтийского механизма прерывисто, с остановками через каждую  $\frac{1}{24}$  секунды.

При каждом отдельном повороте (скачке) барабан поворачивается только на  $\frac{1}{4}$  полного оборота, т. е. на четыре своих зубца, и, следовательно, протаскивает фильм точно на один кадр.

Так как каждый поворот (скачок) происходит ровно через  $\frac{1}{24}$  секунды, то скачковый барабан будет протаскивать 24 кадра в секунду.

Число кадров фильма, проицируемых на экран в одну секунду, называется частотой проекции.

Частота проекции для всех звуковых киноаппаратов принята равной 24 кадрам в секунду.

Ролик установки кадра в рамку находится на поворотном рычаге. Посредством рычага управления, выведенного наружу в верхней части проектора, ролик установки кадра, поворачиваясь вместе с рычагом, может дополнительно перемещать фильм в фильмовом канале и тем самым точно совмещать проицируемые кадры с кадровым окном.

После скачкового барабана фильм образует нижнюю петлю из 6—7 кадров и поступает на гладкий звуковой барабан, на котором происходит просвечивание фонограммы световым штрихом.

\* Ролик установки кадра в рамку часто называют корректирующим роликом.

Образование нижней петли необходимо для перехода фильма от прерывистого движения на скачковом барабане к равномерному движению на гладком звуковом барабане.

К гладкому барабану фильм плотно прижимается фетровым прижимным роликом.

Фетровый прижимной ролик имеет своим назначением:

а) создавать хорошее прилегание фильма к поверхности гладкого звукового барабана, необходимое для вращения всего стабилизатора скорости фильма;

б) не позволять проникать на звуковой барабан колебаниям фильма от петли, пульсирующей все время после скачкового барабана;

в) удерживать фильм при движении на гладком звуковом барабане в таком положении, при котором его звуковая дорожка оказывается смещенной за пределы торца барабана.

Смещение (свисание) звуковой дорожки с гладкого барабана необходимо для просвечивания ее световым пучком, образующим в плоскости фонограммы узкий световой штрих.

Свет, прошедший сквозь движущуюся фонограмму, получается меняющимся по величине — модулированным звуковой частотой, причем световые колебания практически оказываются в полном соответствии с колебаниями, записанными на фонограмме фильма.

Модулированный свет направляется на фотоэлемент, преобразующий световые колебания в электрические; следовательно, в цепи фотоэлемента образуются колебания электрического тока того же характера, которые далее по проводам поступают в усилитель.

После гладкого барабана звукового блока фильм огибает направляющий ролик и через так называемый натяжной ролик поступает снова на комбинированный 32-зубцовый барабан.

Натяжной ролик установлен на поворотном рычаге, поворачиваемом под действием спиральной пружины в сторону правого упора.

В момент пуска аппарата натяжной ролик в начале части несколько смягчает пусковое натяжение на фильм. При установившемся режиме работы аппарата натяжной ролик вместе с рычагом должен находиться в среднем положении между упорами и создавать минимальное натяжение фильма, обеспечивающее постоянное его прилегание к комбинированному барабану.

Постоянное прилегание фильма к бортикам зубчатого барабана нужно для устранения возможного соскакивания перфорации фильма с зубцов комбинированного барабана.

Для этой же цели в проекторе около комбинированного зубчатого барабана установлен пятый направляющий ролик, который за счет упругости фильма при изгибе также стремится удержать фильм на зубах барабана.

Направляющие ролики около комбинированного барабана служат для точной ориентировки фильма на его зубцы и обеспечивают необходимый угол обхвата.

Как видно из схемы рис. 6, 32-зубцовый барабан одной своей стороной вытягивает фильм из верхней кассеты, другой (нижней) стороной транспортирует его в принимающую кассету, удерживая от рывков и неравномерного натяжения автонаматывателем.

В принимающей кассете фильм наматывается на металлический диск с втулкой, приводимой во вращение посредством пассика от механизма проектора.

С внутренней стороны корпуса проектора против щелей для прохождения фильма установлены противопожарные пламягасящие ролики, предотвращающие проникновение пламени в кассеты в случае загорания фильма в проекторе.

#### § 4. ПЕРЕДАЮЩИЙ МЕХАНИЗМ

В заднем отсеке проектора, с другой стороны плато, расположен механизм передачи движения (рис. 7).

На выступающем конце вала электромотора насажена малая шестерня 1, имеющая 22 зуба. Вращение от нее передается сопряженной с ней большой текстолитовой шестерне 2, закрепленной на валу комбинированного барабана, которая имеет 176 зубцов и сцеплена со второй малой шестерней 3, насаженной на вал эксцентрика мальтийского механизма.

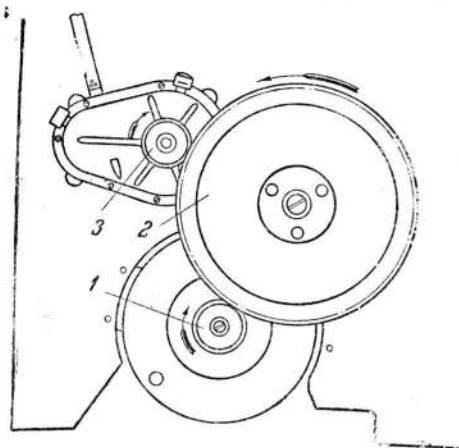


Рис. 7. Механизм передачи движения

Ведущая шестерня мотора укреплена на валу посредством торцевого винта и так называемой рожковой шайбы, входящей своими усиками в шлиц вала.

На рис. 8 показано крепление текстолитовой шестерни с валом комбинированного барабана и крепление малой шестерни с маховиком на валу эксцентрика.

На текстолитовой шестерне 1

имеется железный фланец 2, к которому она привернута тремя винтами. Ступица фланца крепится к валу комбинированного барабана торцевым винтом и рожковой шайбой, как и шестерня мотора.

Текстолитовая шестерня, вращаясь, передает движение шестерне эксцентрика 3 и, кроме того, вращает посредством вала комбинированный зубчатый барабан фильмопротяжного тракта.

22-зубцовая шестерня на валу эксцентрика соединяется с маховиком 4, расположенным рядом с ней, посредством профрезерованного шлица в шестерне и выступов в ступице маховика.

На конце вала эксцентрика сделана резьба для навертывания разрезной круглой гайки с накаткой 5. Эта гайка с торца, обращенного к маховику, имеет выступы, входящие в шлиц маховика.

Разрезная гайка параллельно торцу имеет тонкую прорезь и сквозное отверстие с резьбой в толстой ее части для винга крепления.

Собранная система вместе с завернутой на валу гайкой закрепляется винтом 6, чем обеспечивается надежное и прочное соединение маховика и шестеренки с валом эксцентрика.

Такой способ крепления шестерни и маховика эксцентрика к валу позволяет удобно производить регулировку осевого зазора между деталями на валу эксцентрика и является надежным способом, исключаящим частые поломки хвостовика эксцентрика и рожковой шайбы, что имело место в прежней конструкции с торцевым винтом.

В случае необходимости снять маховик эксцентрика или мальтийскую коробку целиком, разборку данного узла нужно производить

следующим способом: а) сначала освобождается или вывертывается совсем винт крепления на разрезной гайке; б) затем со стороны фильмопротяжного тракта рукой удерживают скачковый 16-зубцовый барабан, прихватив его тряпкой; в) не давая вращаться скачковому барабану, начинают повертывать против часовой стрелки маховик эксцентрика или прикрепленный к нему обтюратор; г) при этом разрезная гайка, находящаяся в зацеплении с маховиком, начинает отвертываться и сходит с вала эксцентрика.

Сборка шестерни с маховиком на валу эксцентрика производится аналогично: а) сначала на вал эксцентрика одевается шестерня; б) затем к ней присоединяется маховик эксцентрика так, чтобы его

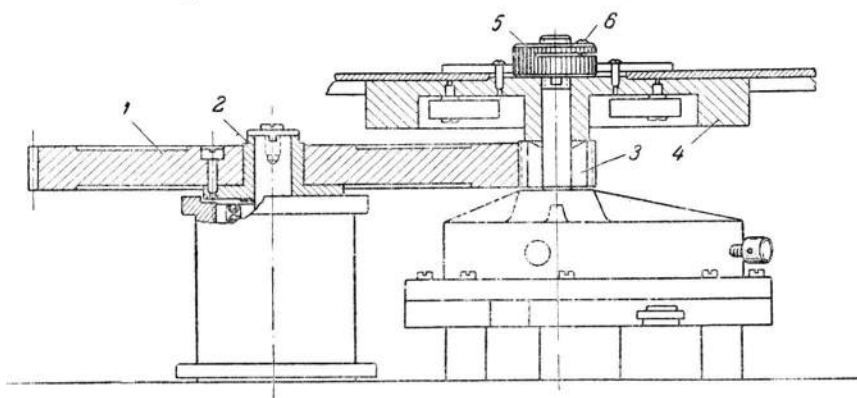


Рис. 8. Крепление текстолитовой шестерни на валу комбинированного барабана и малой шестерни с маховиком на валу эксцентрика

выступы вошли в паз шестерни; в) после этого навертывается разрезная гайка, причем наблюдают, чтобы ее выступы также вошли в шлиц маховика; г) при заворачивании гайки вследствие вращения шестерни на валу эксцентрика неизбежно будут приведены в движение большая текстолитовая шестерня и ротор мотора.

Разрезная гайка заворачивается до тех пор, пока между маховиком и шестеренкой на валу не устранится заметный осевой люфт. После заворачивания разрезную гайку необходимо снова закрепить винтом крепления. Для создания более плавного зацепления и меньшего шума при вращении все три шестерни передающего механизма сделаны с косыми спиральными зубьями.

В целях уменьшения шума, создаваемого проектором, большая 176-зубцовая шестерня сделана из текстолита, а не металлическая.

Между 1-й и 2-й шестернями передаточное число будет равно:

$$i_1 = \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{22}{176} = \frac{1}{8};$$

между 2-й и 3-й шестернями:

$$i_2 = \frac{Z_2}{Z_3} = \frac{176}{22} = 8;$$

между 1-й и 3-й шестернями:

$$i_3 = i_1 \cdot i_2 = \frac{1}{8} \cdot 8 = 1.$$



Следовательно, скорость вращения большой шестерни и вместе с ней комбинированного барабана равна:

$$n_2 = n_1 \cdot i_1 = 1440 \cdot \frac{1}{8} = 180 \text{ об/мин.}$$

Скорость же вращения эксцентрика:

$$n_3 = n_1 \cdot i_3 = 1440 \cdot 1 = 1440 \text{ об/мин.,}$$

т. е. будет такой же, как скорость вала мотора.

К маховику эксцентрика с наружной стороны посредством прижимной шайбы и четырех винтов крепится обтюратор.

С внутренней стороны маховика, в его выточке помещены чашка автозаслонки и кулачки, поворачивающие чашку с автозаслонкой во время работы проектора.

### § 5. МЕХАНИЗМ МАЛЬТИЙСКОГО КРЕСТА

Механизм мальтийского креста в проекторе осуществляет в фильмовом канале прерывистое передвижение фильма.

Механизм мальтийского креста состоит из двух основных частей: эксцентрика и четырехлопастного мальтийского креста (рис. 9).

Эксцентрик представляет собой закрепленный на валу диск 1, на котором находится эксцентриковый палец 2 и тормозная шайба 3\*, с одной стороны которой сделан вырез по дуге окружности, против которого на диске укреплен палец эксцентрика.

Мальтийский крест 4 насажен на свой вал и имеет четыре профрезерованных в радиальном направлении шлица 5, взаимно расположенных под углом 90°. Между шлицами в теле креста имеются дуговые выточки с радиусом, равным радиусу тормозной шайбы.

Эксцентрик и крест вращаются в своих подшипниках и сопряжены между собой таким образом, что при вращении эксцентрика палец его входит в шлиц креста и, скользя по нему, поворачивает крест в сторону, противоположную вращению эксцентрика.

Эксцентрик получает вращение через шестерню от передаточного механизма и вращается равномерно.

При входе пальца в шлиц креста скорость вращения креста быстро возрастает от нуля—в момент входа пальца (рис. 10, а) до наибольшего значения, когда палец максимально углубляется в шлиц креста (рис. 10, б).

После этого палец начинает выходить из шлица, скорость поворота креста уменьшается до полной остановки в момент выхода из шлица (рис. 10, в).

Повернув мальтийский крест на 90°, палец выходит из зацепления с крестом и продолжает свое вращение вместе с эксцентриком; мальтийский крест в это время остается в неподвижном состоянии; тормозная шайба, плотно прилегая к дуговой выточке креста, приостанавливает его дальнейшее вращение (рис. 10, г).

Таким образом, каждому обороту эксцентрика соответствует поворот (скачок) мальтийского креста на  $\frac{1}{4}$  оборота. Скорость поворота креста при этом непостоянна: она возрастает от нулевого значения в начале движения, доходит до максимальной величины—в среднем и так же плавно уменьшается до нуля к концу зацепления (рис. 11).

\* Эту шайбу называют также фиксирующей шайбой.

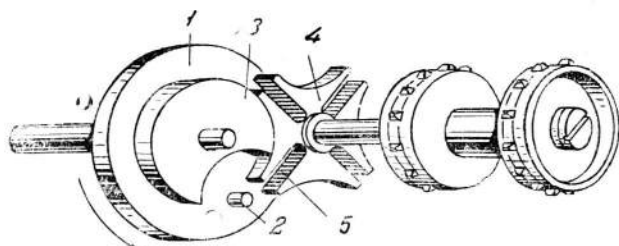


Рис. 9. Эксцентрик и мальтийский крест

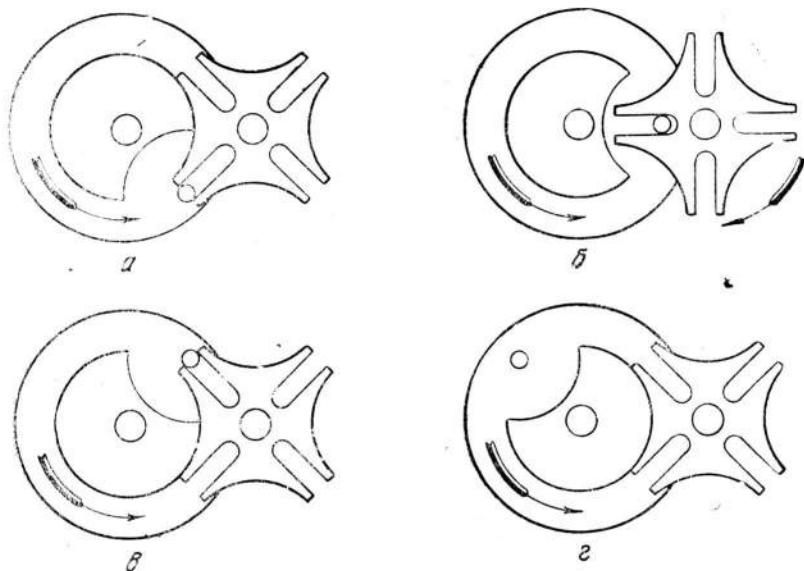
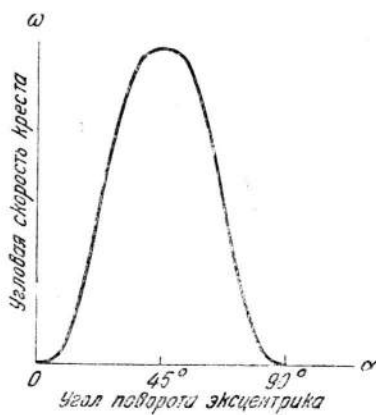


Рис. 10. Схема работы мальтийского механизма

Рис. 11. График скорости  
мальтийского креста



Такая закономерность с плавным изменением скорости поворота мальтийского креста необходима для того, чтобы работа механизма происходила без ударов, вызывающих чрезмерные дополнительные механические напряжения, влекущие за собой преждевременный износ и поломку частей механизма, а также порчу фильма.

Скачковый 16-зубцовый барабан (рис. 9), насаженный на вал мальтийского креста, при повороте креста повернется также на  $\frac{1}{4}$  оборота и протаснит фильм на четыре перфорационных отверстия, соответствующих одному кадру фильма.

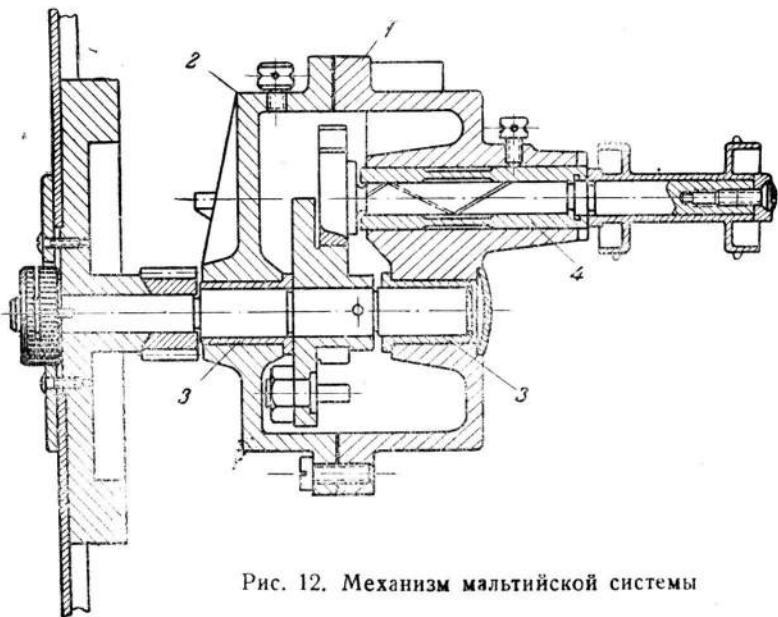


Рис. 12. Механизм мальтийской системы

Нетрудно определить, какое соотношение между временем продвижения фильма на один кадр и временем стояния его.

Эксцентрик мальтийского механизма делает один оборот в  $\frac{1}{24}$  долю секунды. Как видно из рис. 9, поворот мальтийского креста происходит за  $\frac{1}{4}$  оборота эксцентрика; это соответствует времени  $\frac{1}{24} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{96}$  секунды, т. е. за  $\frac{1}{96}$  секунды происходят поворот скачкового барабана и, следовательно, смена в фильмовом канале одного кадра другим.

Другие же  $\frac{3}{4}$  периода мальтийского механизма, т. е.  $\frac{1}{24} \cdot \frac{3}{4} = \frac{3}{96} = \frac{1}{32}$  секунды, фильм в фильмовом канале находится неподвижно.

Отношение  $\frac{1}{32} : \frac{1}{96} = \frac{96}{32} = 3$ .

Таким образом, при работе механизма мальтийского креста с четырехлопастным крестом время стояния фильма в кадровом окне втрое больше времени продвижения его.

Конструкция механизма мальтийской системы проектора К-35 показана на рис. 12.

Весь механизм помещается в закрытой коробке, состоящей из корпуса 1 и крышки 2. Эксцентрик вращается в двух бронзовых подшипниках 3, один из них запрессован в корпус, другой—в крышку.

Эксцентриковый палец крепится к диску эксцентрика посредством гайки. В целях точной подгонки пальца к шлицу креста посадка его сделана эксцентричной и может позволять несколько приближать или удалять его от центра вращения.

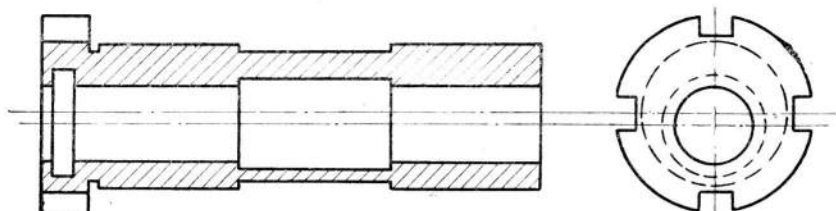


Рис. 13. Эксцентричная втулка

Вал мальтийского креста вращается в эксцентричной бронзовой втулке 4, которая, кроме того, отдельно показана на рис. 13.

Поворачивая эксцентричную втулку в отверстии мальтийской коробки, можно регулировать зазор между тормозной шайбой эксцентрика и дугами мальтийского креста. Такая регулировка часто бывает нужна при сработавшихся деталях, главным образом, когда стирается тормозная шайба, изготовляемая из чугуна.

При нормальной регулировке зазора должно обеспечиваться легкое вращение эксцентрика и в то же время не должно обнаруживаться заметного люфта между крестом и тормозной шайбой.

Регулировка эксцентричной втулки производится специальным крючкообразным ключом (рис. 14).

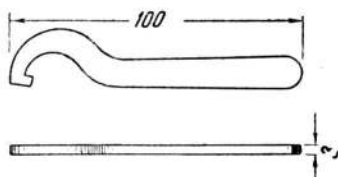


Рис. 14. Ключ для эксцентричной втулки

После установки правильного зазора втулка крепится сбоку прилива мальтийской коробки стопорным винтом.

При работе мальтийского механизма все время происходит трение между крестом и эксцентриком; в целях уменьшения трения между ними мальтийская коробка наполнена машинным или другим жидким маслом и образует масляную ванну.

Для смазки в мальтийской коробке имеются три отверстия, закрываемые пробками с резьбой и круглой головкой. Верхнее отверстие служит для заливки масла в коробку, нижнее—для спуска масла при его замене, а среднее—для контроля масла.

Заливка коробки маслом производится до тех пор, пока масло не начнет вытекать из бокового открытого отверстия, после чего все пробки заворачиваются, и коробка насухо вытирается от потёков масла.

В эксцентричной втулке также предусмотрена смазка вала мальтийского креста. Для этого на валу последнего имеется спиральная канавка, по которой масло проникает на всю длину эксцентричной втулки.

Вследствие того, что мальтийский механизм имеет неравномерную—толчкообразную нагрузку, на валу эксцентрика установлен маховик, сглаживающий колебания скорости механизма.

Собранный и правильно отрегулированный механизм мальтийской системы должен легко провертываться от руки и во время работы не давать стука.

## § 6. КОМБИНИРОВАННЫЙ ЗУБЧАТЫЙ БАРАБАН

В киноаппаратуре различают зубчатые барабаны по назначению: тянущие, т. е. вытаскивающие фильм (например, из подающей кассеты), и задерживающие, т. е. принимающие на себя излишнее натяжение последующего элемента фильмопротяжного тракта (например, натяжение со стороны автоматовывателя принимающей кассеты).

32-зубцовый барабан выполняет в проекторе К-35 функции как тянущего, так и задерживающего барабанов; поэтому он называется комбинированным зубчатым барабаном.

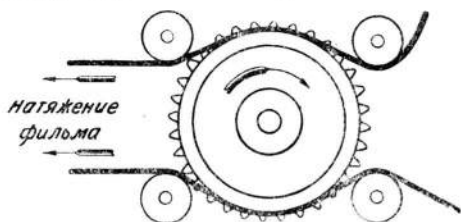


Рис. 15. Схема комбинированного барабана

Одной своей стороной комбинированный барабан вытаскивает фильм из верхней подающей кассеты, транспортируя далее его в фильмный канал; другой, нижней стороной сдерживает излишнее натяжение со стороны автоматовывателя нижней кассеты (рис. 15). В связи с этим зубцы комбинированного барабана срабатывают не с одной стороны, как это наблюдается у тянущих или задерживающих барабанов, а с обеих сторон.

Конструкция и качество изготовления зубчатых барабанов оказывает большое влияние на режим их работы и на сохранность транспортируемого фильма.

На рис. 16 показана конструкция 32-зубцового комбинированного барабана проектора К-35.

Отдельные части зубчатого барабана имеют следующие названия: 1—шейка или впадина барабана; 2—внешний—рабочий борт; 3—внутренний—нерабочий борт; 4—зубцы барабана; 5—междузубцовые впадины; 6—торцевая выточка; 7—ступица барабана; 8—посадочное отверстие; 9—креплёжные отверстия.

Кроме того, в конструкции барабана имеют место следующие характерные определения:

а) Расстояние между серединами двух соседних зубцов, измеренное по дуге делительной окружности, называется шагом зубцов барабана и обозначается буквой „ $t$ “.

Делительная окружность имеет диаметр больше диаметра окружности рабочего борта на толщину фильма и соответствует нейтральному слою фильма, прилегающего к барабану.

Шаг зубцов сделан с расчетом на среднюю усадку фильма в 0,5—0,6% и равен 4,72 миллиметра. Следовательно, он меньше, чем шаг перфорации нового неусохшего фильма, и больше шага перфорации старого фильма, имеющего усадку в 1—1,2%.

б) Расстояние от середины зубцов одного ряда до середины зубцов другого ряда вдоль оси барабана называется поперечным шагом зубцов и обозначается буквой „Т“.

Для правильного зацепления фильма зубцами барабана профиль их с торца барабана делается эвольвентным, т. е. образуется кривой, получающейся в результате скатывания или накатывания фильма на барабан.

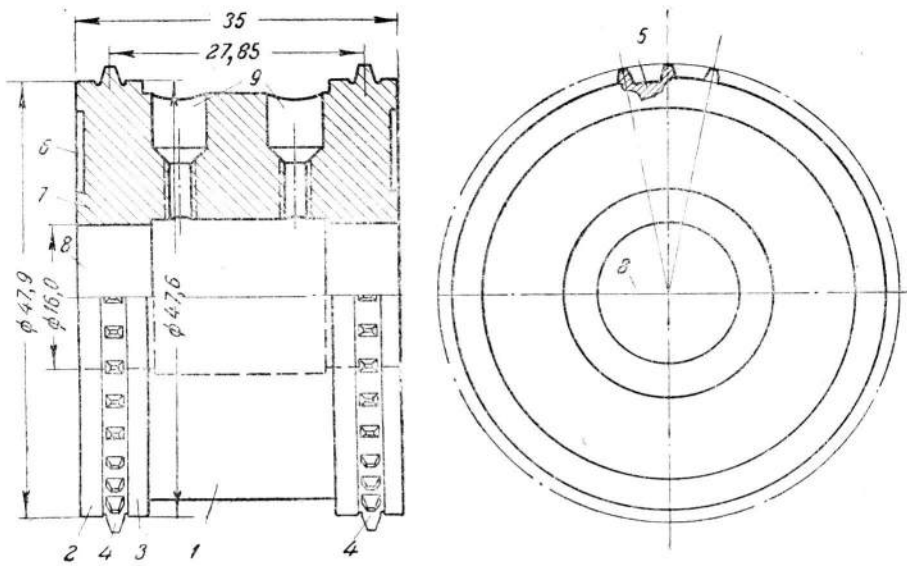


Рис. 16. Комбинированный 32-зубцовый барабан

в) Угол, объемлющий дугу, на протяжении которой фильм находится в соприкосновении с бортом барабана, называется углом обхвата.

Чем больше угол обхвата для одного и того же барабана, тем больше зубцов могут находиться в зацеплении с фильмом, что имеет большое значение в случае транспортирования изношенных фильмов (рис. 17).

Фильм в течение срока его эксплуатации усыхает и меняет свои геометрические размеры. При транспортировании фильма зубчатыми барабанами главным образом сказывается уменьшение продольного шага перфорации, который у свежизготовленной пленки равен 4,75 миллиметра; после длительной эксплуатации готового фильма (500—600 сеансов) продольный шаг перфорации обнаруживает усадку до 1,2%.

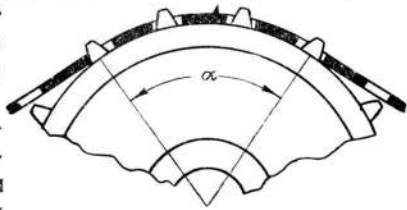


Рис. 17. Угол обхвата фильма

Шаг перфорации фильма практически никогда в эксплуатации не равен шагу зубцов барабана; у нового фильма шаг перфорации оказывается несколько больше шага зубцов, а у старого, давно, находящегося в эксплуатации фильма—несколько меньше.

По этой причине при работе зубчатых барабанов происходит или некоторое проскальзывание фильма по борту барабана с уменьшением скорости (когда, например, фильм имеет шаг перфорации меньше,

чем шаг зубцов тянущего барабана), или дополнительное продергивание его с увеличением скорости (это имеет место, когда шаг перфорации нового фильма больше шага зубцов барабана).

Вследствие разности шага зубцов барабана и шага перфорации имеют место следующие явления:

а) при транспортировке фильма зубчатым барабаном с его перфорацией соприкасается лишь одна пара зубцов (по одному парному зубцу в каждом венце), а следовательно, все усилие транспортирования приходится на два перфорационных отверстия;

б) фильм транспортируется с колебаниями скорости, вследствие чего возникает необходимость в применении специальных стабили-

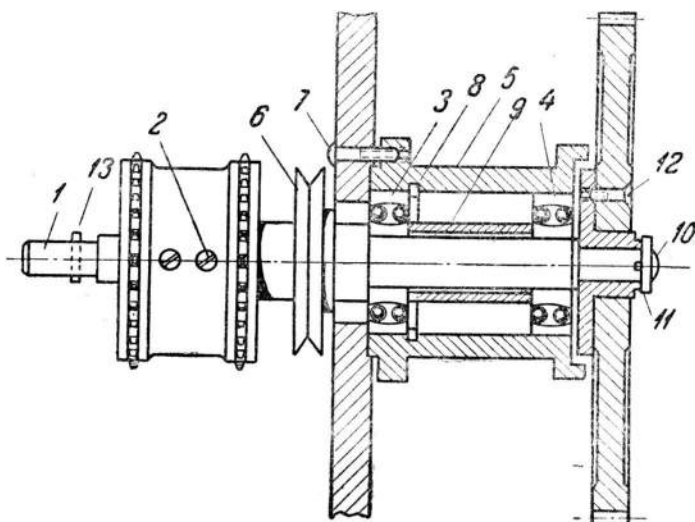


Рис. 18. Вал комбинированного барабана с подшипниками

заторов скорости, обеспечивающих равномерное продвижение фильма в месте воспроизведения фонограммы;

в) в случае, если шаг перфорации больше шага зубцов барабана, могут возникнуть дополнительные усилия на кромку перфорации со стороны зубцов, вступающих в зацепление.

При изготовлении зубчатых барабанов рабочие борта их тщательно шлифуются, на зубах их не должно быть заусениц и острых углов, могущих испортить перфорацию.

Диаметр окружности впадин между зубцами не должен быть больше диаметра внешнего—рабочего борта, т. е. впадины не должны выступать выше рабочего борта барабана. При наличии выступающих впадин на перфорации фильма образуется надлом.

В проекторе К-35 комбинированный зубчатый барабан (рис. 18) крепится к валу 1 двумя стопорными винтами 2, утопленными в теле барабана. Вал барабана вращается на двух шариковых подшипниках 3—4, установленных в подшипниковой втулке 5. Между барабаном и втулкой с подшипниками насажен и закреплен штифтом шкив 6 для пассика автомагнеты. Вся втулка с подшипниками и установленным валом комбинированного барабана крепится своим фланцем к плато проектора тремя сквозными винтами 7 со стороны

переднего отсека. Подшипник 3 туго запрессован во втулке до упора в кольцо 8. Подшипник 4 во втулке имеет свободную посадку и упирается своей внутренней обоймой в упорную втулку 9.

Такое расположение подшипников позволяет установить вал и закрепить его торцевым винтом 10 вместе с фланцем текстолитовой шестерни без перекоса подшипников и осевого люфта.

Фланец текстолитовой шестерни упирается в нижнюю обойму подшипника 4 и входит с небольшим зазором в торцевую выточку втулки подшипника; таким образом, он защищает подшипник от попадания в него пыли.

Защитой от попадания пыли в подшипник 3 с другой стороны втулки является шкив пассика, близко прилегающий к плато проектора.

Большая текстолитовая шестерня на валу барабана крепится посредством торцевого винта и рожковой шайбы 11, которая своими выступами входит в шлиц, сделанный на торце вала и в ступице фланца. Шестерня к фланцу крепится тремя сквозными винтами 12.

Конец вала со стороны зубчатого барабана имеет туго запрессованную шпильку 13 для ручки привода, которая одевается на конец вала и храповыми вырезами зацепляет за выступающие концы шпильки.

## § 7. СКАЧКОВЫЙ БАРАБАН

Посредством скачкового 16 зубцового барабана в фильмовом канале проектора осуществляется прерывистое движение фильма.

Вся терминология и конструктивные особенности, указанные для комбинированного барабана в § 6, относятся также и к скачковому барабану.

Кроме того, при изготовлении скачкового барабана учитывается следующая особенность.

Известно, что при неравномерном скачкообразном движении всегда возникают дополнительные силы инерции, величина которых тем больше, чем больше движущаяся масса. Силы инерции вызывают в отдельных частях механизма прерывистого движения дополнительные механические напряжения и значительно увеличивают износ частей.

Принимая во внимание сказанное, при изготовлении скачковых зубчатых барабанов всегда стараются уменьшить их массу и, следовательно, инерцию движения. С этой целью в барабане делают с торцов глубокие выточки, а на теле его между венцами протачивают глубокую выемку, образующую шейку (рис. 19).

Зубцы скачкового барабана вследствие прерывистого движения фильма всегда испытывают со стороны перфорации гораздо большую нагрузку, чем у барабана при равномерном вращении. Этим объясняется более быстрый износ („съедание“) зубцов скачкового барабана.

На рис. 20 показан в увеличенном виде зуб нового (а) барабана и сработанный („съеденный“) зуб старого (б) скачкового барабана.

Во время эксплуатации кинопроектора никогда не следует допускать работу зубчатого барабана с изношенными, сработанными зуб-



цами, так как зубцы таких барабанов, имеющие форму крючков, зацепляют перфорацию фильма и повреждают ее, делая надсечки и надрывы.

Внутреннее отверстие скачкового барабана—цилиндрическое, что позволяет переставлять его на валу другой стороной, если с одной стороны зубцов обнаружено срабатывание.

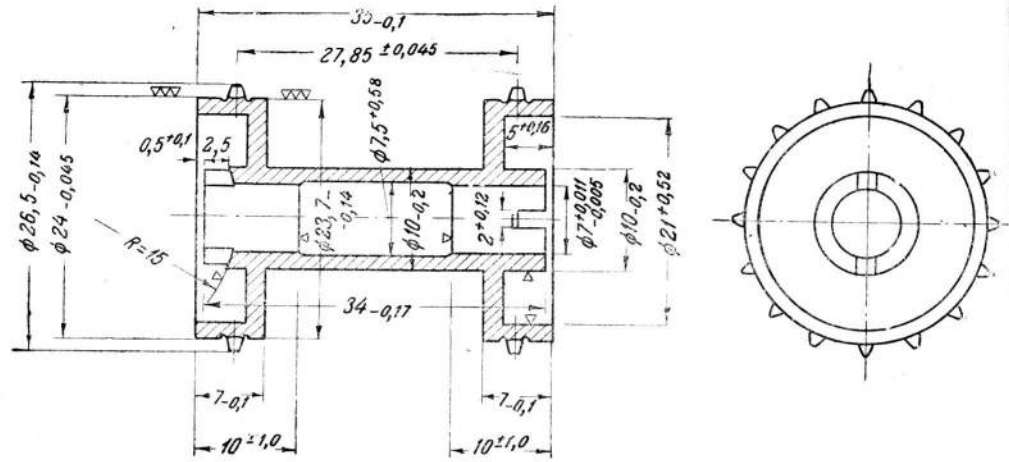


Рис. 19. Скачковый барабан

Скачковый барабан крепится на валу мальтийского креста торцевым винтом 1 и упорной рожковой шайбой 2 (рис. 21), для чего на ступице барабана и торце вала профрезерован шлиц 3 одинаковой ширины, в который входят выступы („усики“) рожковой шайбы. Шайба с торца привертывается к валу торцевым винтом.

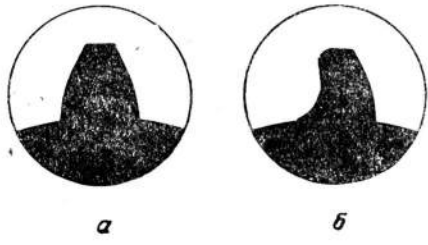


Рис. 20. Зуб нового (а) и изношенного (б) барабанов

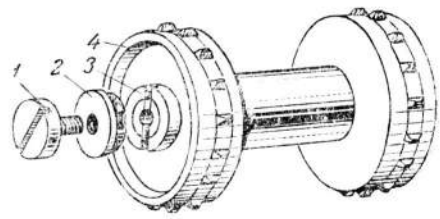


Рис. 21. Крепление скачкового барабана

Устанавливая скачковый барабан 4, необходимо тщательно следить за прочностью и надежностью его крепления. Часто несоответствие толщины усиков рожковой шайбы с шириной шлица образует люфт барабана; благодаря люфту барабан во время работы может несколько поворачиваться на валу в ту и другую сторону. В результате такого шатания получается чрезмерная качка изображения на экране и неизбежное сревание усиков рожковой шайбы, т. е. срыв барабана.

Во-вторых, необходимо также следить, чтобы установленный скачковый барабан не обнаруживал недопустимого диаметрального биения, вызывающего качку фильма,—плохое стояние кадра в кадровом окне и, следовательно, качку изображения на экране.

При диаметральном биении барабана фильм протаскивается попеременно то одним, то другим венцом.

Это может также вызвать порчу перфорации фильма в виде надкола и надсечки.

Допустимое биение установленного скачкового барабана не должно превышать 0,03 миллиметра.

Третьим важным обстоятельством при работе скачкового барабана является его правильное взаимное расположение относительно фильмового канала. Скачковый барабан должен быть установлен по центру фильмового канала и по ходу фильма не должен обнаруживать никаких перекосов.

Проверка правильности взаимного расположения скачкового барабана и фильмового канала может быть произведена в условиях эксплуатации посредством зарядки в фильмовый канал отрезка новой пленки или фильма, либо посредством специального металлического шаблона (рис. 22).

В первом случае фильм заряжают в фильмовый канал и, равномерно без перекосов натягивая, ориентируют его на зубцы скачкового барабана. Заметное смещение перфорационных отверстий относительно зубцов барабана будет служить признаком перекоса.

Во втором случае проверки, пользуясь стальным шаблоном 1, длинную часть его вставляют в фильмовый канал 2 так, чтобы его отогнутый конец своими вырезами совпадал с зубцами скачкового барабана 3 (рис. 23).

Для предотвращения соскакивания фильма с зубцов скачкового барабана около него на поворотном рычаге установлен придерживающий ролик, конструкция которого показана на рис. 24.

На основании 1 запрессована стойка 2, на которой может поворачиваться втулка 3 с запрессованным на ней рычагом 4.

На поворотном рычаге укреплена ось 5, на ней находятся два ролика 6 с промежуточной втулкой; поворотный рычаг придерживающего ролика поворачивается в сторону барабана под действием спиральной пружины 7. В отведенном положении рычаг фиксируется шариковым фиксатором 8 с пружиной, помещенным в обойму 9. Кроме того, на основании придерживающего ролика имеется винт с эксцентричной шайбой 10, предназначенной для установления необходимого зазора между придерживающим роликом и скачковым барабаном.

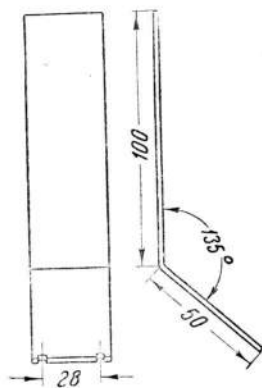


Рис. 22. Шаблон для проверки правильности установки скачкового барабана

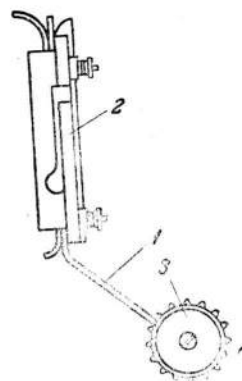


Рис. 23. Проверка установки скачкового барабана

Зазор между роликом и наружными бортами скачкового барабана должен быть равен двойной толщине фильма, т. е. 0,30—0,35 миллиметра.

Установить такой зазор довольно просто следующим способом: на зубчатый скачковый барабан заправляется вдвое сложенный кусок фильма и прижимается роликом; при таком положении ролика освобождается крепящий винт, эксцентричная шайба 10 поворачивается вокруг оси до касания с обоймой 9. В таком положении эксцентричная шайба закрепляется винтом.

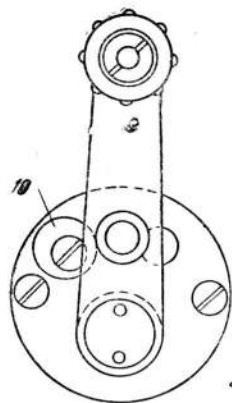


Рис. 24. Придерживающий ролик

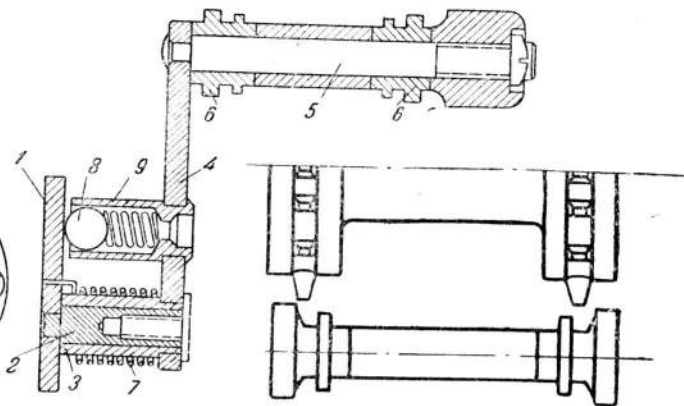


Рис. 25. Неправильная, перекошенная установка придерживающего ролика

При регулировке придерживающего ролика необходимо кроме установления правильного зазора наблюдать за правильным положением роликов относительно зубцов барабана. Даже при незначительном перекосе каретки бортики ролика будут касаться зубцов барабана и портить их (рис. 25). Придерживающий ролик смазывается перед каждым сеансом по одной капле масла с обеих сторон. После смазки ролики должны быть протерты от лишнего масла тряпкой и проверены на легкость вращения.

### § 8. ФИЛЬМОВЫЙ КАНАЛ

Фильмовый канал проектора имеет своим назначением удерживать движущийся фильм в одной плоскости и обеспечивать устойчивое положение фильма без боковых колебаний при процировании его.

Посредине фильмового канала имеется прямоугольное отверстие (кадровое окно); в нем происходит просвечивание кадров фильма сходящимся пучком света от фонаря проектора.

Фильмовый канал (рис. 26) состоит из двух основных частей, отлитых из алюминиевого сплава: неподвижной части—основания 1, прикрепленного к плато проектора четырьмя винтами, и подвижной части—дверцы 2.

В основание фильмового канала вставляется сменная направляющая рамка 3.

В средней части направляющей рамки (рис. 27) расположено кадровое окно 1, а по бокам—выступающие рабочие ползки 2, с которыми соприкасается движущийся фильм. Направляющая рамка

фильмового канала устанавливается в корпусе посредством имеющих на ней двух штифтов 3 и байонетных отверстий в корпусе фильмового канала.

Кадровое окно направляющей рамки ограничивает (обрамляет) проицируемое на экран изображение. Размеры его, предусмотренные ГОСТ 2944-45, равны  $15,2 \times 20,9$  миллиметров.

С боков жолоба литого основания фильмового канала приклепаны стальные направляющие вкладыши для бокового направления фильма. Расстояние между вкладышами 35 миллиметров с допуском  $\pm 0,05$  миллиметра; если оно окажется большим, фильм будет иметь излишнее боковое перемещение и, следовательно, на экране появится боковая качка изображения.

В дверцу фильмового канала (см. рис. 26) по бокам вставлены два стальных прижимных ползка 4, удерживающиеся в ее пазах посредством двух винтов на концах каждого ползка.

С наружной стороны дверцы, в верхней и нижней ее частях, укреплены две шпильки 5 с резьбой; на них надеваются прижимные планки 6 и спиральные пружины 7, завернутые гайками 8; пружины упираются на планки и передают усилия прижимным ползкам.

Прижим фильма ползками в фильмовом канале регулируется гайками с расчетом предотвратить проскальзывание фильма по инерции после того, как скачковый барабан перестанет его протаскивать. Однако с увеличением прижима увеличивается и сила натяжения

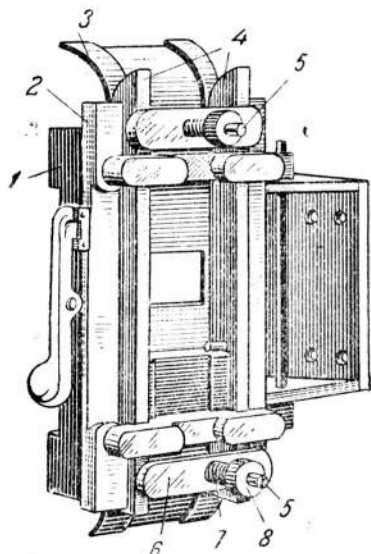


Рис. 26. Фильмовый канал

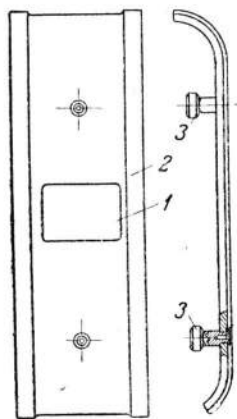


Рис. 27. Направляющая рамка фильмового канала

фильма скачковым барабаном. При сильном прижме это натяжение может оказаться чрезмерно большим, вследствие чего скачковый барабан начнет своими зубцами портить фильм, делая надсечку и надрывы на перфорации.

В проекторе прижим регулируется гайками так, чтобы натяжение фильма барабаном равнялось 300—350 граммам.

Независимо от наличия качки изображения на экране, не следует увеличивать силу прижима, вызывающую натяжение больше 300—350

граммов, так как прижим фильма устраняет качку изображения лишь до определенного предела.

Колебания изображения, вызванные диаметральным биением корректирующего ролика и скачкового барабана (или другими неточностями их изготовления), не могут быть устранены прижимом фильма в фильмовом канале.

Слабый прижим фильма вызывает плохую устойчивость кадров фильма, т. е. фильм временами может перескакивать кадрное окно по инерции.

Натяжение фильма можно проверить специальным прибором — динамометром, или подвешиванием гирек разновеса к заправленному в фильмовый канал кусочку фильма.

Киномеханик должен тщательно следить за техническим состоянием фильмового канала. Часто на ползках направляющей рамки и на прижимных ползках образуется нагар в виде затвердевшего осадка; этот нагар необходимо удалить соскабливанием специальным скребочком, сделанным из кости или твердого дерева, так как он на эмульсии фильма образует царапины и полосы.

В случае показа новых фильмокопий, в фильмовый канал нужно вставить запасную направляющую рамку с замшевыми ползками.

Старые, более высохшие фильмокопии, имеющие стрижку перфорации и частые склейки, рекомендуется демонстрировать с рамкой фильмового канала без замши.

После смены скачкового барабана, или разборки по какой-либо причине фильмового канала, необходимо следить, чтобы между фильмовым каналом и скачковым барабаном не было перекоса. Для этого необходимо заправить в фильмовый канал отрезок новой пленки (фильма) и, натянув ее, проверить, совпадают ли зубцы барабана с перфорацией; проверку можно произвести также специальным стальным шаблоном (см. § 7).

Хорошее состояние фильмового канала и правильная его регулировка в большей степени определяют качество проекции фильма.

Плохое состояние фильмового канала вызывает не только дефекты в проекции, но может стать причиной порчи фильма.

После показа каждой части фильма механик должен прочищать фильмовый канал от осевшей в нем пыли и образовавшегося нагара кисточкой или мягкой тряпкой, тем самым предупреждая возможность повреждения фильмокопии.

## § 9. МЕХАНИЗМ УСТАНОВКИ КАДРА В РАМКУ

В процессе показа фильма могут быть случаи несовмещения процируемых кадров с кадровым окном фильмового канала, вследствие чего часть изображения кадра обрезается на экране рамкой кадрового окна и в поле зрения становится видимой межкадровая линия.

Чаще всего кадр не совмещается с рамкой по следующим причинам:

- 1) фильм неправильно заправлен в фильмовый канал (зарядка не в рамку);
- 2) лента фильмокопии склеена с неправильным соединением кадров;
- 3) перфорация фильма соскочила с зубцов скачкового барабана вследствие разрыва перфорации или грубой склейки.

Проецируемые во время кинопоказа кадры совмещаются с кадровым окном фильмового канала посредством ролика установки кадра в рамку. Такой ролик установлен на поворотном рычаге между фильмовым каналом и скачковым барабаном (рис. 28).

При повороте рычага вниз ролик дополнительно вытаскивает фильм из фильмового канала, тем самым смещая фиксируемые кадры вниз; при повороте в обратную сторону—вверх ролик сокращает длину участка фильмокопии в этом месте, перепуская его в верхнюю петлю.

При перемещении ролика установки кадра от одного крайнего положения в другое фильм может дополнительно переместиться относительно кадрового окна на один кадр (19 миллиметров); это позволяет в любых случаях выровнять „не рамку“ в процессе кинопоказа плавным перемещением конца рычага управления, выведенного сквозь щель сверху проектора.

На рис. 29 показана конструкция ролика установки кадра, состоящего из двух сборных роликов 1 с ребордами и втулки 2 между ними. Весь ролик вращается из оси 3, закрепленной на поворотном рычаге 4, который посредством хомутика и стяжного винта

прикреплен к валу, вращающемуся в отверстии прилива мальтийского механизма. К другому концу вала прикреплен рычаг управления роликом установки кадра; верхний конец рычага выведен наружу сквозь щель в верхней стенке корпуса проектора.

Средняя часть рычага управления скользит по тормозной дуге прикрепленной одним концом к стойке, установленной на плато проектора.

На тормозной дуге посредством прижимной скобы создается трение, противодействующее произвольному перемещению рычага во время работы.

Ролик вместе с рычагом должен быть правильно установлен на

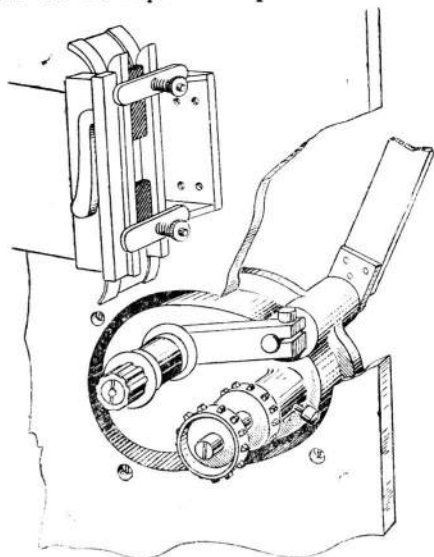


Рис. 28. Крепление ролика установки кадра в рамку на коробке мальтийского механизма

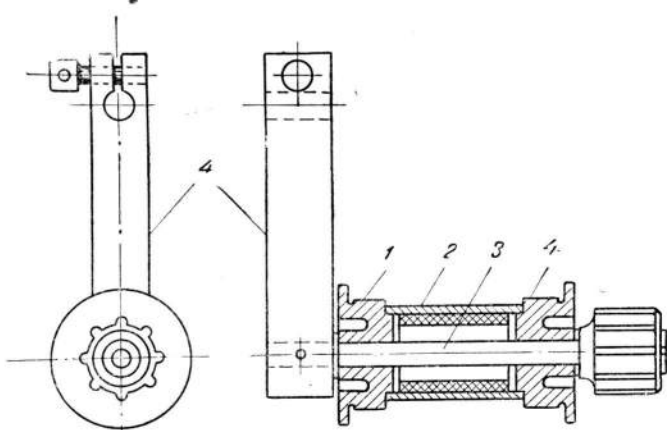


Рис. 29. Ролик установки кадра в рамку

своем месте без перекосов относительно фильмового канала и скачкового барабана.

Отсутствие перекоса в установке ролика может быть проверено теми же способами, которые применяются для скачкового барабана, т. е. куском нового фильма или специальным металлическим шаблоном.

Осевой зазор правильно установленного ролика не должен превышать 0,1 миллиметра, диаметральное биение рабочих полей—не более 0,02 миллиметра.

Внутри средней втулки ролика находится суконный или фетровый вкладыш, пропитанный маслом и служащий для смазки ролика.

Последующая смазка производится тремя-четырьмя каплями масла на суконный вкладыш через каждые 8—10 часов работы.

В результате продолжительной работы проектора ролик установки кадра срабатывает, обнаруживая чрезмерный люфт и съеденные фильмом заостренные рабочие поля. Сработанный ролик нужно заменить в мастерской новым.

### § 10. НАПРАВЛЯЮЩИЕ РОЛИКИ

Направляющие ролики имеют своим назначением направлять фильм на отдельные части фильмотраjectoryного тракта, обеспечивая его постоянное положение в одной плоскости с последним.

Конструктивно каждый направляющий ролик сделан так же, как ролик установки кадра в рамку,—сборным (рис. 30).

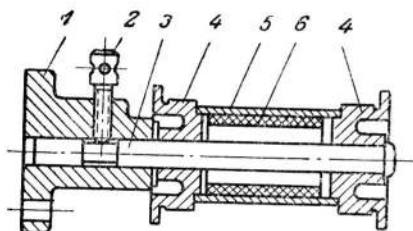


Рис. 30. Направляющий ролик

На литом силуминовом основании 1 стопорным винтом 2 с круглой головкой крепится ось ролика 3. На

ось одеты два латунных ролика с ребрами 4, между которыми находится полая втулка 5. Ось ролика с одного конца имеет круглую головку, удерживающую сборный ролик. Другим своим концом ось вставляется в основание и крепится так, чтобы в осевом направлении ролик имел допустимый (не более 0,1 миллиметра) зазор без люфта и в то же время свободно вращался на оси.

Стопорный винт 2, крепящий ось, имеет круглую головку с просверленными в ней отверстиями для заворачивания посредством шпильки. Внутри полой втулки ролика помещен суконный или фетровый вкладыш 6, пропитанный машинным маслом для смазки оси ролика.

Последующая смазка роликов производится тремя-четырьмя каплями масла на суконную прокладку через каждые 18—20 часов работы аппарата.

Во время эксплуатации аппарата ролики нужно протирать от масла и скопившейся грязи, опробовать их свободное вращение и определять степень их износа.

Сработанные направляющие ролики, подобно ролику установки кадра в рамку, имеют излишний диаметральные люфт и острые края на рабочих полях, делающие полосы на фильмокопии. В случае обнаружения таких дефектов необходимо произвести в мастерской замену сработавшихся роликов на новые.

## § 11. ОБТЮРАТОР

Обтюратор в проекторе имеет назначение перекрывать световой поток, направленный в кадровое окно во время прерывистого передвижения фильма, и обеспечивать получение необходимой частоты слияния проекции.

Обтюратор в проекторе К-35 имеет дисковую двухлопастную конструкцию с углом каждой лопасти в  $77^\circ$  (рис. 31). Одна лопасть рабочая, т. е. перекрывает свет во время смены кадра; другая — служит для увеличения частоты слияния.

Частотой слияния в кинопроекции называется число перекрытий света в секунду, при котором не обнаруживается заметных миганий, и экран кажется постоянно освещенным.

Следовательно, вторая лопасть, в отличие от первой — рабочей лопасти, перекрывает свет тогда, когда кадры фильма находятся в

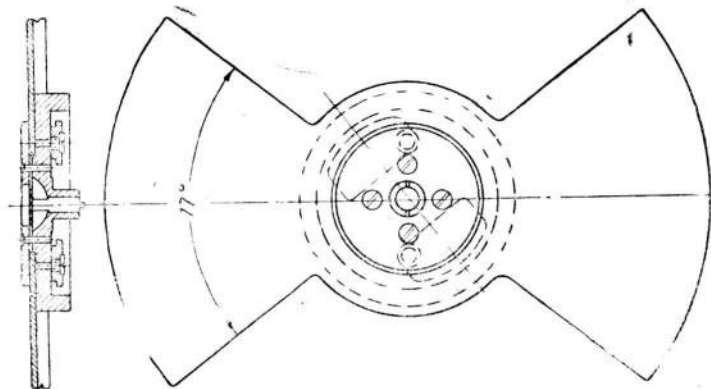


Рис. 31. Обтюратор проектора и его крепление

неподвижном состоянии; это вызывается необходимостью увеличить частоту миганий, чтобы для зрителей они не были заметны.

Теоретически угол лопасти обтюратора должен быть несколько больше рабочего угла поворота эксцентрика мальтийского механизма, т. е. больше  $90^\circ$ . Но практически установлено, что этот угол можно сделать меньше  $90^\circ$ . Это объясняется тем, что в начале и в конце передвижения фильма скорость последнего очень небольшая, вследствие чего за некоторые отрезки времени фильм будет смещаться на величины, незаметные для глаза.

В проекторе К-35 угол лопасти обтюратора удалось уменьшить до  $77^\circ$ , в результате чего удалось увеличить освещенность экрана и получить коэффициент полезного действия обтюратора, равный 57%.

Обтюратор расположен в заднем отсеке проектора между 2-й и 3-й линзами осветительной оптики и прикреплен к маховику эксцентрика четырьмя винтами и прижимной шайбой.

Радиальные края обтюратора для большей жесткости имеют небольшую отбортовку внутрь. Эти борты (загибы) в момент вращения обтюратора создают в полости проектора циркуляцию воздуха, тем самым несколько понижая температуру воздуха в отсеках проектора.



Лопасты обтюлятора должны быть правильно установлены относительно времени поворота скачкового барабана, чтобы не получилось так называемой „тяги“ изображения на экране.

Одна из лопастей обтюлятора перекрывает световой поток, когда скачковый барабан протаскивает фильм в фильмовом канале.

Установка лопастей производится так: медленно поворачивая по часовой стрелке маховик эксцентрика, определяют начало поворота скачкового барабана; при таком положении последнего (начало передвижения фильма) одна лопасть обтюлятора закрывает установленную на плато линзу конденсора примерно на две трети по направлению его вращения; при этом наибольшая скорость передвижения фильма в фильмовом канале будет происходить тогда, когда световой поток закрыт обтюратором полностью.

При таком положении лопастей необходимо завернуть все четыре винта, крепящие шайбу с обтюратором.

Если обтюратор установлен правильно, на экране во время проекции не должно быть никакого смазывания изображения (тяги изображения), легче всего наблюдаемого на надписях.

## § 12. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАСЛОНКА

Противопожарная автозаслонка имеет назначение закрывать световой поток проекционного фонаря в случае остановки по какой-либо причине механизма проектора, так как в этом случае при горячей проекционной лампе неизбежно воспламенение фильма в фильмовом канале.

Работа заслонки основана на центробежно-фрикционном принципе (рис. 32 и 33).

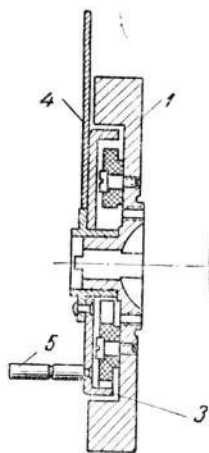


Рис. 32. Механизм противопожарной заслонки

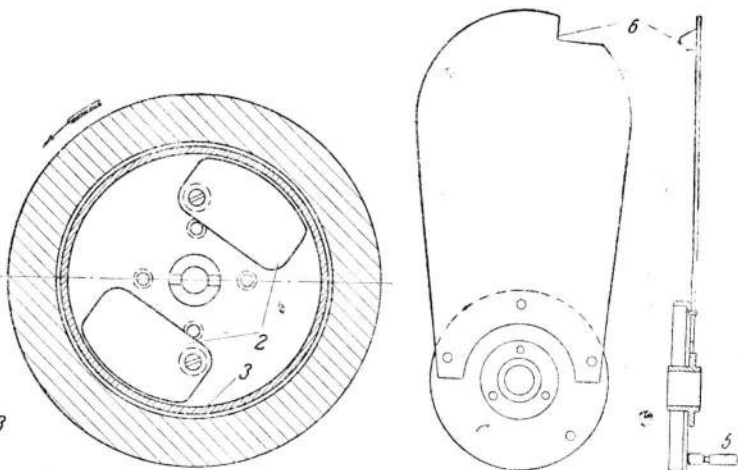


Рис. 33. Противопожарная заслонка

На внутренней стороне маховика эксцентрика 1 шарнирно прикреплены два кулачка из пластмассы 2, которые при вращении маховика расходятся под действием центробежной силы в стороны и трутся о стенки металлической чашки 3.

За счет трения этих кулачков чашка увлекается ими в сторону вращения и поворачивает прикрепленную к ней лопасть заслонки 4 до упора.

В случае остановки механизма кулачки прекращают вращаться, и заслонка под действием спиральной пружины возвращается в прежнее положение, снова закрывая свет от фонаря.

Ступица маховика все время вращается во втулке заслонки; поэтому через каждые 10—12 часов работы проектора трущуюся поворачивать ступицы маховика необходимо смазывать тремя-четырьмя каплями масла с торца ступицы между заслонкой и шестерней.

Спиральная пружина укрепена одним своим концом за стойку 5 на чашке заслонки, а другим концом зацеплена за стойку, ввернутую в плато проектора.

Упором для ограничения поворота заслонки при вращении во время открытия служит другая стойка на плато проектора, в которую заслонка упирается вырезом 6. На конец упорной стойки надевается амортизирующая резиновая трубочка. Ограничителем поворота заслонки в обратном направлении служит упор на крышке мальтийской коробки, сделанный в виде прилива.

Перед началом сеанса необходимо проверить работу противопожарной заслонки и убедиться в ее четком срабатывании, провернув механизм проектора ручкой привода.

### § 13. ОСВЕТИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Источником света для проецирования изображения на экран является лампа накаливания 110 вольт 300 ватт типа „Биплан“ с нитью в виде спиралей, расположенных в двух плоскостях.

Лампа имеет цилиндрическую колбу, в центре которой подвешена нить накаливания, и двухконтактный цоколь железнодорожного типа „Сван-22“ (рис. 34).

Светоотдача лампы — 20 люмен на ватт. Средний срок службы — 50 часов.

Проекционная лампа помещается в специальный съемный фонарь, подвешиваемый посредством штифтов и байонетных отверстий на заднюю крышку проектора.

Корпус фонаря (рис. 35) изготовлен из листового железа с двойными стенками для лучшего охлаждения. На рис. 35 даны следующие обозначения: 1—проекционная лампа; 2—патрон с шаровой пяткой; 3—зажимная гайка; 4—рукоятка зажимного винта; 5—рефлектор; 6—первая линза конденсора; 7—вторая линза конденсора; 8—винт крепления оправы.

Снизу и сверху фонаря имеются отверстия для циркуляции воздуха, сделанные с расчетом исключить возможность проникновения из фонаря прямого света в аудиторию.

В нижней части фонаря имеется фланец с хомутиком для крепления патрона лампы посредством затяжного винта с рукояткой 4.

Патрон лампы 2 имеет конструкцию с плавающей панелью, которая плотно прижимается своими контактами к цоколю лампы круглой зажимной гайкой из пластмассы 3 (применяются также патроны с фарфоровым основанием, в котором установлены пружинящие контакты).

Середина спиралей нити (светящейся площадки) должна как можно точнее совпасть с центром окружности оправы конденсора; при этом лампа не должна сильно отклоняться от вертикального положения в сторону конденсора или сферического зеркала.

Надетая на патрон шаровая пята 2 позволяет установить патрон с лампой и закрепить его в нужном положении.

На рис. 36 показана схема осветительной системы проектора, где: 1—проекционная лампа; 2—сферический рефлектор; 3—первая

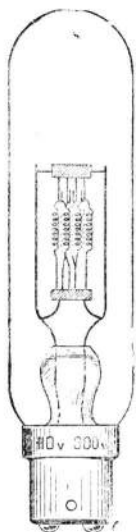


Рис. 34. Проекционная лампа „Биллан“ 110 вольт 300 ватт

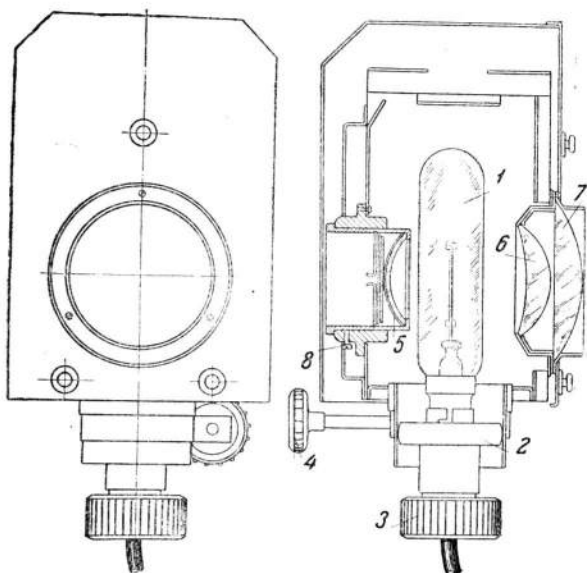


Рис. 35. Проекционный фонарь проектора К-35

линза конденсора; 4—вторая линза конденсора; 5—третья линза конденсора; 6—отражающее плоское зеркало; 7—кадровое окно и 8—объектив.

На рис. 37 вся светооптическая система проектора показана в косоугольной проекции.

Нить проекционной лампы находится в центре кривизны зеркала, поэтому отраженные лучи в плоскости нити создают перевернутое изображение светящихся спиралей, увеличивающих излучаемую поверхность.

При правильной установке рефлектора изображение спиралей должно располагаться между действительными спиральми нити лампы (рис. 38).

1-я и 2-я линзы конденсора размещены в фонаре в отдельной оправе по другую сторону рефлектора; 3-я линза установлена в отверстии на плато проектора.

Световой поток лампы, падающий на 2-ю линзу, последовательно концентрируется во всех трех линзах и, падая на плоское зеркало, установленное под углом  $45^\circ$  на плато проектора, отражается сходящимся пучком в кадровое окно.

Правильная юстировка осветительной системы проектора (нахождение правильного положения лам-

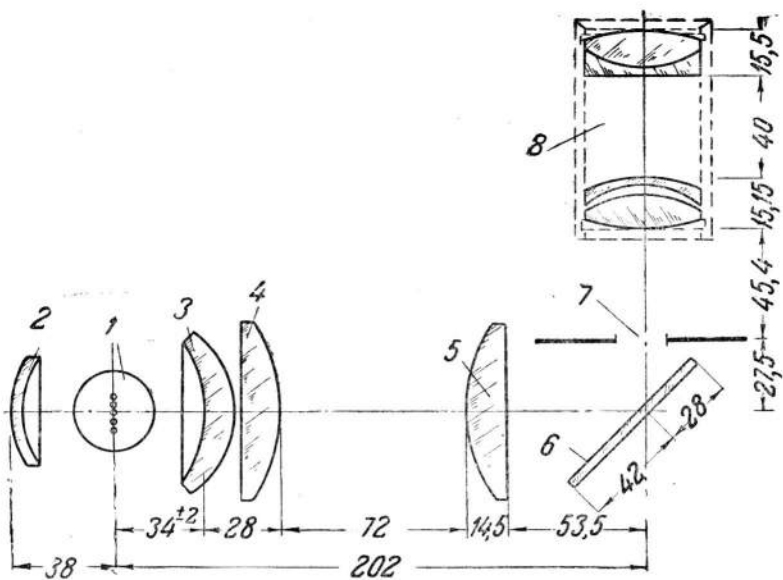


Рис. 36. Схема осветительной и проекционной оптики проектора К-35

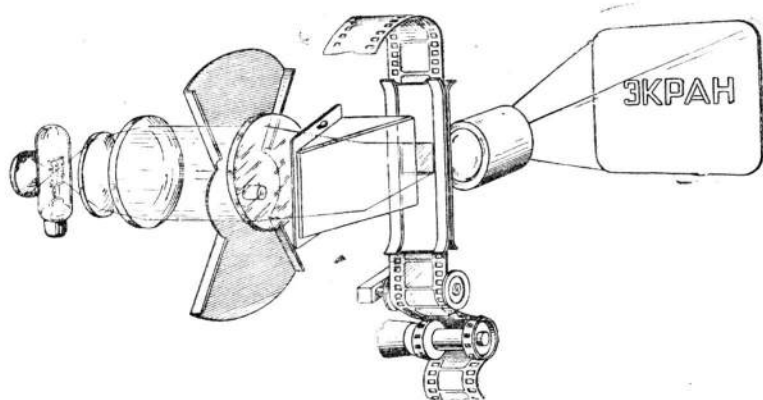
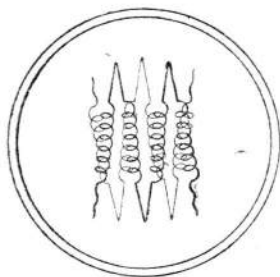


Рис. 37. Светооптическая система проектора К-35

Рис. 38. Расположение спиралей  
нити накаливания и их изобра-  
жение



пы и рефлектора) обеспечивает получение на экране наибольшей и в то же время равномерной освещенности.

Рекомендуется следующая последовательность юстировки осветительной оптики:

а) у снятого с крышки проектора и отключенного фонаря установить проекционную лампу так, чтобы спирали ее были расположены в центре конденсора; плоскость спиралей нити должна быть перпендикулярна оптической оси;

б) перемещением рефлектора нужно добиться такого положения его, при котором, наблюдая через конденсор, получают вдвоенное изображение спиралей нити, т. е. отраженное от рефлектора изображение спирали должно находиться в плоскости самой нити и быть несколько смещено относительно ее, как показано на рис. 38;

в) установив фонарь на место, включить проекционную лампу и передвижением объектива получить резкое изображение кадрового окна на экране; освещенность экрана должна получиться равномерной, без всяких заметных ярких пятен и полос;

г) если на экране освещение получается все же недостаточно равномерное (заметны яркие полосы), то на установленном фонаре при включенной лампе нужно одной рукой освободить немного затяжной винт, другой рукой плавно перемещать лампу до получения на экране равномерного освещения.

В результате юстировки осветительной системы проектора должен быть получен не только максимальный поток, направленный на экран, но и равномерная освещенность экрана.

Под равномерностью освещения экрана понимают отношение наименьшей освещенности в каком-либо месте экрана к освещенности в наиболее светлой его части, выраженное в процентах, т. е.:

$$P = \frac{E_{\min}}{E_{\max}} \cdot 100\%.$$

В осветительной системе К-35 равномерность освещения можно получить 65—70%.

Полезный световой поток проектора (при работающем обтюраторе) составляет 70 люмен.

Рекомендуемые размеры экрана для кинопередвижки К-35—2×1,5 метра.

Средняя освещенность экрана определяется по формуле:

$$E = \frac{F}{S},$$

где:  $E$  — освещенность в люксах;

$F$  — световой поток в люменах;

$S$  — площадь экрана в кв. метрах.

Следовательно, для данного случая освещенность будет равна:

$$E = \frac{70}{3} = 23,3 \text{ люкса.}$$

Из формулы следует, что чем больше площадь экрана, тем меньше становится освещенность его при одном и том же световом потоке.

На рис. 39 показан график зависимости освещенности экрана (в люксах) от изменения его площади для проектора К-35 с полезным световым потоком в 70 люмен.

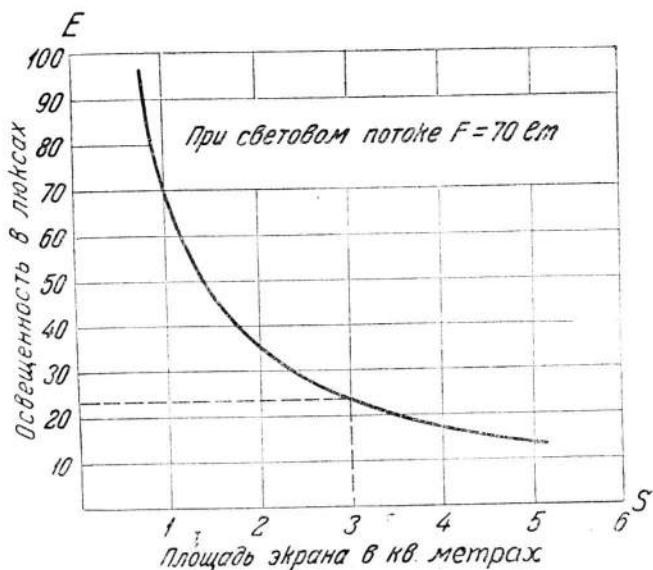


Рис. 39. График изменения освещенности экрана в зависимости от изменения его площади

Так как получение освещенности при работе кинопередвижки меньше 20—25 люкс нежелательно, то увеличивать экран больше чем  $2 \times 1,5$  метра не рекомендуется.

#### § 14. ПРОЕКЦИОННЫЙ ОБЪЕКТИВ

Проекционный объектив служит в проекторе для того, чтобы процировать на экран правильное (перевернутое) увеличенное, резкое и хорошо освещенное изображение кадров фильма, фиксируемых в кадровом окне фильмового канала.

Из оптики известно, что любой объектив—съёмочный и проекционный—дает перевернутое изображение; поэтому для получения правильного изображения на экране фильм заряжается в проектор „вверх ногами“.

В проекторе К-35 в качестве объектива применяется четырехлинзовый полусклеенный анастигмат, т. е. объектив, в котором исправлены основные погрешности линз и который состоит из двух собирающих и двух рассеивающих линз, расположенных попарно, как показано на рис. 40.

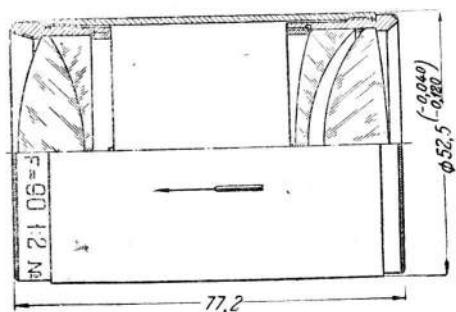


Рис. 40. Проекционный объектив

Характерными величинами для объектива являются: а) фокусное расстояние и б) светосила объектива, определяемая относительным отверстием.

От величины фокусного расстояния объектива зависят размеры изображения, получаемого на экране при определенном расстоянии от проектора до экрана.

Чтобы установить ширину процируемого изображения, а следовательно, и ширину экрана для него, существует формула, кото-

рая определяет зависимость линейных размеров изображения от фокусного расстояния при заданных размерах процируемого кадра и известной длине зрительного зала.

Если эту формулу решить относительно ширины экрана  $B$ , она будет иметь вид:

$$B = v \frac{L}{F},$$

где:

$B$  — ширина экрана в метрах;

$L$  — расстояние от проектора до экрана в метрах;

$v$  — ширина кадра в миллиметрах;

$F$  — фокусное расстояние объектива.

Так, например, если взять объектив с фокусным расстоянием  $F=90$  миллиметров, то при ширине кадрового окна  $v=20,9$  миллиметра и

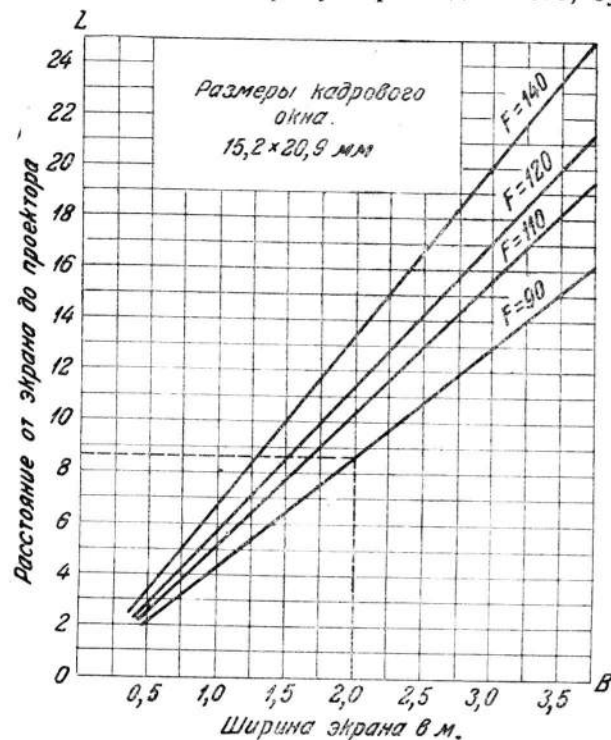


Рис. 41. График для определения расстояния  $L$  от проектора до экрана в зависимости от ширины экрана  $B$  и фокусных расстояний

заданном расстоянии до экрана  $L=8$  метрам ширина изображения на экране будет равна 1,85 метра.

Высота экрана должна относиться к его ширине, как 3 к 4 (3:4). Следовательно, зная ширину экрана, определим его высоту  $A$ :

$$\frac{A}{B} = \frac{3}{4}; \quad A = \frac{3}{4} \cdot B = \frac{3}{4} \cdot 1,85 \approx 1,4 \text{ метра.}$$

Этой формулой можно также воспользоваться для определения фокусного расстояния подбираемого объектива при известном расстоянии от аппарата до экрана и размерах экрана. Для этого она должна быть написана в следующем виде, разрешенном относительно фокусного расстояния:

$$F = v \frac{L}{B}.$$

На рис. 41 приведен график, построенный по этой формуле, выражающей зависимость ширины экрана  $B$  от расстояния  $L$  для фокусных расстояний объектива  $F=90$ ,  $F=110$ ,  $F=120$  и  $F=140$  миллиметрам.

Например, при объективе с  $F=90$  миллиметрам и расстоянии до экрана  $L=8,6$  метра из графика можно получить ширину экрана  $B=2$  метра.

По этому графику также легко находятся  $F$  или  $L$  при заданных других величинах.

Из графика видно, что чем меньше фокусное расстояние объектива, тем большими получаются размеры изображения на экране при неизменном расстоянии от проектора до экрана и, наоборот, с увеличением фокусного расстояния  $F$  величина экрана уменьшается.

Следующей величиной, характеризующей объектив, является светосила объектива, выраженная так называемым относительным отверстием.

Относительным отверстием называется отношение диаметра  $d$  входного отверстия объектива к фокусному расстоянию  $F$ .

Чем больше отношение  $\frac{d}{F}$  (или чем меньше знаменатель дроби), тем больше света будет попадать в объектив от освещенного кадра и, следовательно, тем ярче будет изображение на экране.

Для объектива проектора К-35 относительное отверстие равно 1:2.

С одной стороны на оправе объектива всегда должны быть написаны его данные: фокусное расстояние, относительное отверстие, тип объектива, номер его и завод-изготовитель. Объектив следует устанавливать так, чтобы обозначения на объективе были обращены в сторону экрана. Могут также встретиться объективы со стрелкой на оправе, указывающей направление прохождения света.

Для получения резкого изображения на экране подвижную часть кремальеры с объективом поворачивают в ту или другую сторону.

Уход за объективами состоит главным образом из профилактических мер, предотвращающих его от механических повреждений и загрязнений. Пыль, обнаруженную на линзах объектива, следует удалять мягкой кисточкой или протереть мягкой стиральной тряпочкой или замшей.

Масляные и вообще жирные пятна можно протирать тряпочкой, слегка смоченной спиртом, после чего остатки спирта на объективе протереть сухой тряпочкой.

Разбирать объектив — вынимать его линзы — киномеханик не должен во избежание загрязнения и последующей неправильной сборки.

Объектив устанавливается в кремальере, могущей плавно перемещаться вдоль оси; для этого в держателе объектива (кронштейне)

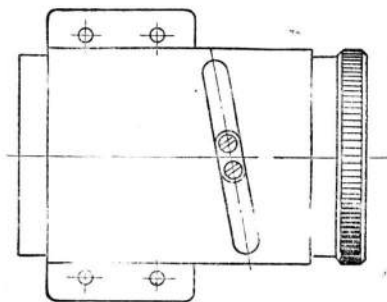


Рис. 42. Держатель объектива



сделан паз по винтовой линии, а на кремальере укреплен кулачок, входящий в паз (рис. 42).

Установка резкого изображения на экране производится поворотом выступающего кольца кремальеры и, следовательно, плавным перемещением самого объектива вдоль оси.

## § 15. КАССЕТЫ

Верхняя подающая и нижняя принимающая кассеты предназначены для предохранения фильмокопии от воспламенения в случае загорания ее в проекторе.

Кассеты изготовлены из листового железа и устанавливаются на орпусе проектора посредством байонетного крепления — штифтов на кассетах и фасонных отверстий на планках, привернутых к корпусу проектора.

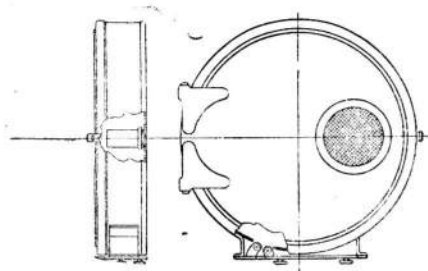


Рис. 43. Верхняя—подающая кассета

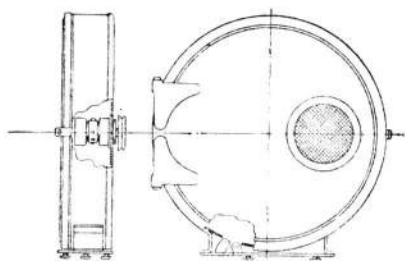


Рис. 44. Нижняя—принимающая кассета

Крышки кассет укреплены, как дверцы, шарнирно и имеют замки для предотвращения произвольного открывания при работе проектора. В крышке и корпусе каждой кассеты сделаны круглые отверстия с проволочными сетками. Назначение отверстий—предотвращать возможность взрыва фильмокопий от воспламенения в кассете в случае проникновения огня; кроме того, отверстия позволяют наблюдать за величиной рулонов фильма во время работы.

Конструкция подающей и принимающей кассет показана на рис. 43 и 44.

Заправляя фильм в проектор, не оставляйте крышки кассет открытыми; проверьте работу замков, предупредив произвольное открытие крышки и выпадание рулона фильма во время сеанса.

Вместительность кассет рассчитана на нормальную длину части кинокартины, т. е. на 300 метров.

На основании кассет в местах прохождения фильма с обеих сторон щели установлены направляющие ролики кассет. Верхняя кассета имеет свободно вращающуюся втулку из пластмассы для помещения на ней рулона фильма. Нижняя—принимающая кассета—имеет втулку с ленточной пружиной, на которую надевается диск с фасонной втулкой для намотки фильма.

Втулка с пружиной и скрепленный с ней шкивок, расположенный по другую сторону кассеты, образуют автоматыватель фильма.

Устанавливая кассеты на проекторе, необходимо следить, чтобы их штифты были вставлены в байонетные отверстия до конца, а сами кассеты не обнаруживали качки на корпусе.

Места прохождения фильма должны точно находиться против шелей в корпусе проектора, чтобы фильм, продвигаясь, не задевал за корпус. Ролики кассет должны вращаться свободно.

### § 16. АВТОНАМАТЫВАТЕЛЬ

В нижнюю принимающую кассету фильм поступает принудительно, наматываясь на вращающийся диск с фасонной втулкой.

Диск со втулкой надет на фрикционную втулку 1 (рис. 45), которая получает вращение от шкивка 2, расположенного с задней стороны кассеты. В средней части втулки прикреплена ленточная пружина, свободный конец которой выходит за пределы окружности самой втулки и может регулироваться винтом 4.

Надетый диск со втулкой вращается за счет трения между втулкой и пружиной 3, причем сила трения зависит от силы нажатия пружины на втулку. Следовательно, при заворачивании винта 4 будет уменьшаться сила трения пружины о втулку, вследствие чего будет уменьшаться и сила натяжения наматываемого фильма.

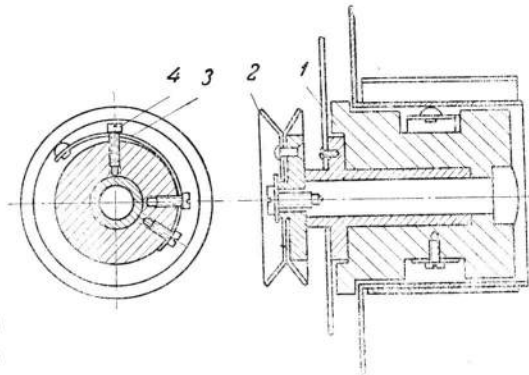


Рис. 45. Автонаматыватель принимающей кассеты

Отвертывая винт, можно увеличить силу трения и, следовательно, увеличить момент вращения до нужного натяжения фильма.

Когда намотанный рулон фильма получит значительные размеры (будет намотана большая часть рулона), к силе трения, вызванной пружиной, прибавится сила трения за счет веса диска с рулоном фильма. Вращающий момент в такой конструкции автонаматывателя не остается все время постоянным, а увеличивается по мере увеличения веса рулона фильма.

Так как рулон при намотке меняет свой диаметр, натяжение фильма меняется непропорционально моменту. Наибольшая сила натяжения будет в начале намотки при маленьком рулоне, в середине части натяжение уменьшается, и снова начинает несколько увеличиваться к концу намотки за счет веса рулона.

Такая конструкция втулки с пружиной получила название автонаматывателя с автоматической регулировкой трения.

В проекторе К-35 очень большое значение имеет правильная регулировка силы натяжения фильма автонаматывателем. Чрезмерное натяжение фильма вызывает соскакивание его с зубцов комбинированного барабана в проекторе и уменьшение нижней петли после скачкового барабана. Слабое натяжение не обеспечивает ровной, правильной намотки рулона.

Регулируя винт автономатывателя, необходимо установить во втулке при полном рулоне силу трения, обеспечивающую правильную намотку фильма и его необходимое натяжение; тогда в начале части при маленьком рулоне натяжение не будет превосходить 250—300 граммов.

Вращение на шкивок автономатывателя передается посредством пассика от ведущего шкивка, находящегося на валу комбинированного барабана в проекторе. При надевании пассика на шкивок кассеты он просовывается сквозь щель в задней стенке из полости проектора; при сборке проектора пассик снова убирается в полость последнего.

В целях обеспечения эластичности и постоянного натяжения пассик делается резиновым или кожаным. В месте соединения концов кожаного пассика вставляется небольшой кусочек спиральной пружины.

## § 17. ЗВУКОВОЙ БЛОК

Звуковым блоком принято называть конструктивный узел проектора, в котором осуществляется получение равномерного движения фильма и модулированных электрических колебаний звуковой частоты в цепи фотоэлемента при просвечивании фонограммы узким световым штрихом.

Чтобы получить неискаженное звуковоспроизведение, фильм должен продвигаться в звуковом блоке в месте просвечивания фонограммы с равномерной скоростью. Равномерность в продвижении фильма нарушается неравномерным протаскиванием его комбинированным барабаном вследствие различия шага перфорации и шага зубцов барабана, неидеальной работой шестерен механизма, а также может вызываться передачей колебаний от верхней петли после скачкового барабана.

На рис. 46 показан звуковой блок проектора К-35, конструктивно смонтированный на отдельном плато, амортизированном от других частей резиновыми шайбами, и включающий в себя следующие элементы: 1—гладкий звуковой барабан со стабилизатором скорости; 2—прижимной фетровый ролик; 3—направляющий ролик; 4—натяжной ролик на рычаге; 5—тубус звуковоспроизводящей оптики с микрообъективом; 6—кронштейн с собирательной линзой; 7—ячейку фотоэлемента и читающую лампу (в заднем отсеке проектора).

Равномерное движение фильма и сглаживание колебаний скорости происходит на гладком звуковом барабане (рис. 47), находящемся на одном валу со стабилизатором.

Вал гладкого звукового барабана 2 вращается на двух шариковых подшипниках 4 и вместе с маховиком 3, повернутым на другом конце его, составляет вращающийся стабилизатор скорости.

Фильм плотно прижимается к гладкому барабану прижимным фетровым роликом, вращающимся также на шариковых подшипниках.

На рис. 48 показано расположение фильма в звуковом блоке проектора и просвечивание звуковой дорожки узким световым пучком от микрообъектива.

Продвигаясь, фильм примерно на  $\frac{1}{2}$  оборота обхватывает гладкий барабан и без скольжения на нем приводит во вращение стабилизатор скорости. Следовательно, последний кинематически не связан с механизмом проектора и приводится во вращение фильмом.

Вращающийся стабилизатор вместе с фетровым прижимным роликом должен создавать минимальное трение, т. е. при работе стабилизатора фильм не должен испытывать сильного натяжения.

Фильм, продвигаясь через звуковой блок на направляющих роликах, меняет свое направление, образуя на роликах петли, т. е. изгибы с радиусом закругления, несколько большим радиусов самих роликов. Эти упругие петли вместе с массой маховика и являются фильтром, не пропускающим колебания скорости от зубчатого комбинированного барабана на гладкий звуковой барабан.

Маховик стабилизатора весит 3 килограмма, и масса его распределена главным образом по окружности в виде утолщенного обода для увеличения момента инерции.

Таким образом, в звуковом блоке проектора К-35 сглаживание колебаний скорости движения фильма осуществляется вращающимся стабилизатором, работающим на принципе упругости петель фильма и инерции вращающегося маховика\*.

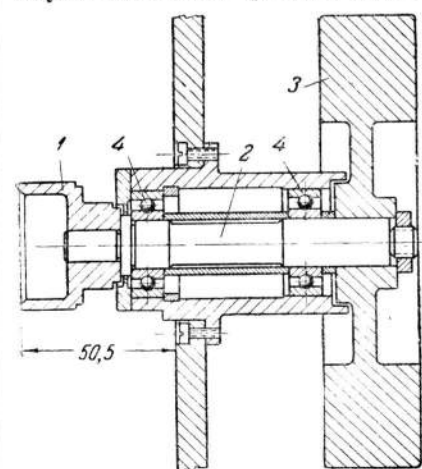


Рис. 47. Стабилизатор скорости

Гладкий звуковой барабан, равномерно вращаясь, удерживает фильм все время в плоскости резкого изображения светового штриха, т. е. на определенном расстоянии от микрообъектива; поэтому при своем вращении он не должен иметь заметного диаметрального биения, вызывающего искажения в воспроизводимом звуке. Допустимое диаметральное биение гладкого барабана не должно превышать 0,02 миллиметра.

\* Напомним, что в ранее выпускавшемся проекторе К-25 фильтр колебаний скорости работает на принципе упругости фильма при растяжении.

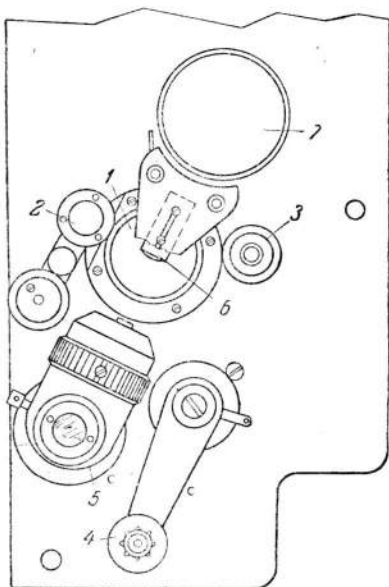


Рис. 46. Звуковой блок проектора К-35

Прижимной фетровый ролик 1 (рис. 49) смонтирован на литой силуминовой каретке 2, поворачивающейся в сторону гладкого барабана под действием пружины 3.

Назначение прижимного фетрового ролика заключается в том, что он: а) осуществляет прижим фильма к гладкому барабану и тем самым не пропускает колебания фильма от нижней петли после скачкового барабана; б) правильно ориентирует фильм на гладкий барабан, обеспечивая прохождение звуковой дорожки его по центру светового штриха.

Фетровый ролик имеет одну раздвигающую реборду, прижимающую фильм, в случае возможных отклонений в его ширине, к базовой — передней реборде; этот прижим осуществляется пружиной 4.

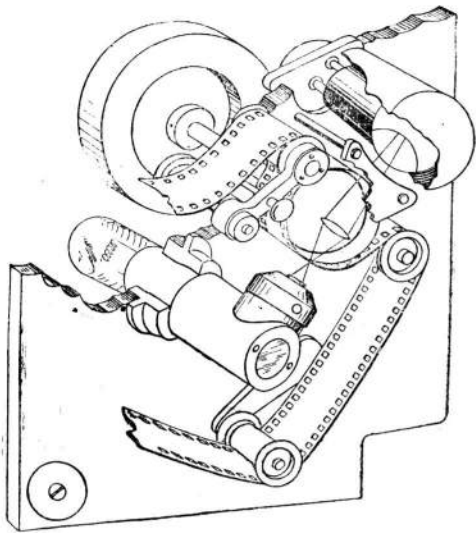


Рис. 48. Просвечивание фонограммы в звуковом блоке

Разрезной гайкой 5, закрепляемой винтом 6, можно перемещать всю каретку ролика вдоль оси ее и таким образом устанавливать правильное положение фонограммы относительно светового штриха.

После регулировки разрезная гайка должна быть закреплена имеющимся на ней торцевым винтом.

При зарядке фильма каретка ролика отводится в сторону и стопорится специальным ригелем 7, упирающимся под действием пружины 8 в шайбу с отверстием на плато проектора. Такое отведение каретки в сторону особенно рекомендуется

во время длительного перерыва в работе проектора для того, чтобы фетровый ролик не создавал неравномерного смятия.

Искажения звука при воспроизведении, вызванные неравномерностью скорости продвижения фильма в звуковом блоке, называются детонациями. Субъективно детонации прослушиваются в виде „плавания звука“—плавного периодического изменения частоты (детонация 1-го рода) и в виде хрипоты (детонация 2-го рода).

Неравномерность скорости продвижения фильма может быть измерена специальным прибором—измерителем детонации и выражена в процентах. Так, например, в передвижном проекторе К-25 детонация достигала 1,8—2,0%. В проекторе К-35, имеющем более совершенный стабилизатор, неравномерность скорости фильма не превышает 0,6—0,7%.

Конструкция звукового блока в проекторе К-35 имеет кроме того следующие выгодные преимущества в смысле уменьшения порчи фильма: в звуковом блоке проектора К-25, где искусственно, посредством фрикционного ролика создано трение фильма и усиленное натяжение со стороны 32-зубцового барабана, всегда образовывались полосы на фильме и повреждения перфорации

его; в проекторе К-35 натяжение фильма в звуковом блоке сведено до минимума, и эти причины порчи фильма исключены.

В нижней части звукоблока расположен натяжной ролик, укрепленный на поворотном рычаге. Рычаг с роликом под действием спиральной пружины на оси рычага прижимается к правому упору; усилие спиральной пружины может регулироваться поворотом шайбы с выступом, закрепляемой стопорным винтом.

При работе проектора в установившемся режиме натяжной ролик с рычагом должен находиться в среднем положении фильма между упорами с тем, чтобы создавать минимальное натяжение фильма на

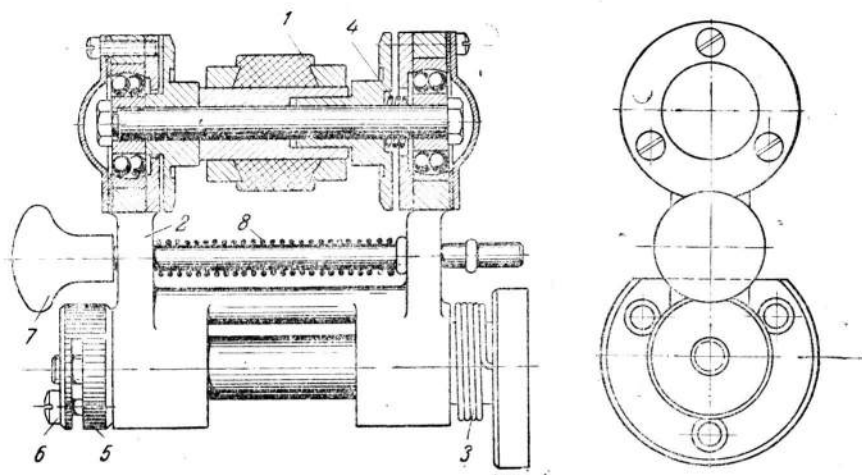


Рис. 49. Прижимной фетровый ролик

этом участке, обеспечивающее нужное прилегание фильма к 32-зубцовому барабану и предотвращающее соскакивание его с зубцов барабана.

Перед началом сеанса убедитесь в хорошем состоянии стабилизатора скорости и прижимного фетрового ролика, обеспечивающих нормальную работу звукоблока.

Для этого необходимо проверить, нет ли на поверхности гладкого барабана приставшей грязи, слегка прокрутить маховик стабилизатора и убедиться в легком его вращении и отсутствии биений.

Фетровый ролик должен легко вращаться и без заеданий прижимать фильм к гладкому барабану.

## § 18. ЗВУКОВОСПРОИЗВОДЯЩАЯ ОПТИКА

Звуковоспроизводящая оптика в звуковом блоке проектора имеет своим назначением получение узкого светового штриха, просвечивающего фонограмму фильма.

В состав звуковоспроизводящей оптики (рис. 50) входят следующие элементы: 1—читающая лампа\*; 2—первая линза конденсора;

\* На практике киномеханики называют читающую лампу лампой подсветки или просвечивающей лампой.

3—сдвоенная линза с механической щелью; 4—склеенный оптический кубик; 5—микрообъектив; 6—матовое стекло; 7—линза фотоэлемента.

Двухлинзовый конденсор состоит из одной плосковыпуклой линзы и из второй — склеенной из рассеивающей и собирающей линз. На вогнутой поверхности рассеивающей линзы нанесен слой серебра, в котором процарапана — по диаметру линзы — механическая щель шириной 0,1 миллиметра; механическая щель, находясь между двумя склеенными линзами, исключает возможность засорения ее.

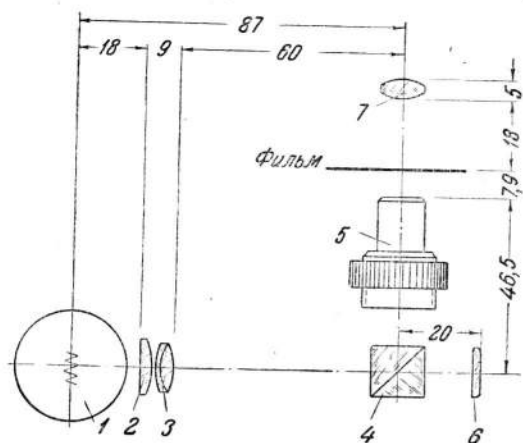


Рис. 50. Звуковоспроизводящая оптика

Все линзы конденсора смонтированы в самостоятельной оправе, закрепляемой в тубусе. Свет от читающей лампы проходит сквозь 1-ю линзу и освещает механическую щель; далее он направляется линзой 3 на отражающий оптический кубик, который состоит из двух призм и предназначен для разделения светового пучка.

Диагональная грань одной призмы имеет неполное серебрение, вследствие чего 80% света отражается от посеребренного слоя и направляется в микрообъектив; 3—5% света проходит сквозь кубик и попадает на контрольное матовое стекло; остальные 15—17% света поглощаются самим кубиком.

Микрообъектив звуковой оптики в этой оптической схеме дает примерно пятикратное уменьшение и позволяет получить на звуковой дорожке фильма изображение механической щели в виде светового штриха с размерами 0,02×2,15 миллиметра.

На рис. 51 показана конструкция тубуса звуковоспроизводящей оптики.

Конденсор 1 имеет оправу 2, укрепленную сквозь тубус винтом 3. Винт имеет возможность перемещаться в отверстии в пределах небольшого зазора в 1,5—2 миллиметра для поворота конденсора при более точной установке механической щели.

Оптический кубик 4, помещенный в своей оправе, крепится винтом 6 сквозь отверстие снаружи тубуса и позволяет перемещать его в небольших пределах для центровки пучка света в микрообъективе. На оправе кубика со стороны конденсора имеется круглая диафрагма 5, ограничивающая световой штрих по длине.

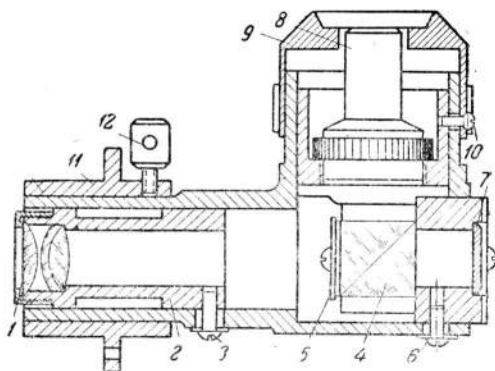


Рис. 51. Конструкция тубуса звуковоспроизводящей оптики

Микрообъектив 8 помещен в боковом отверстии тубуса против оптического кубика и вместе с кремальерой 9 крепится боковым винтом 10 сквозь спиральный паз в боковом приливе тубуса.

Ослабив боковой винт 10, кремальеру (или в другой конструкции — наружное кольцо) можно поворачивать на определенный угол, тем самым перемещая микрообъектив вдоль оси для наводки на резкость светового штриха.

С торца тубуса в круглой оправе помещено контрольное матовое стекло 7, служащее для наблюдения за правильностью установки читающей лампы. Весь тубус звуковоспроизводящей оптики устанавливается во фланце 11 на плато звукового блока и крепится двумя стопорными винтами 12 с боков фланца.

В заднем отсеке проектора против конденсора звуковой оптики укреплена читающая лампа (5 вольт 35 ватт), имеющая цилиндрическую колбу с цоколем „эдисон-миньон“.

Читающая лампа имеет толстую спиральную нить. Питается эта лампа 50-периодным переменным током от понижающего трансформатора, вмонтированного в правый верхний угол заднего отсека проектора. Патрон читающей лампы соединен с трансформатором двумя изолированными проводами, один из которых подсоединен к корпусу держателя патрона, а другой — к центральному контакту патрона. Вследствие большой тепловой инерции нити (последняя медленно остывает) пульсации света лампочки не превышают 1,6%, что мало сказывается на образовании постороннего звукового фона при воспроизведении звука.

Патрон лампы своим шаровым кольцом вставлен в хомутик литого держателя лампы и крепится винтом с круглой, удобной для пользования, рукояткой из пластмассы.

Ввернутая в патрон лампочка снаружи защищена небольшим кожухом, экранирующим посторонний свет и предохраняющим колбу от попадания на нее смазочного масла.

При воспроизведении звука с фильмов большое значение имеет правильная юстировка светового штриха.

Юстировка — регулировка элементов звуковоспроизводящей оптики — сводится к получению резкого, равномерно освещенного и правильно расположенного светового штриха на звуковой дорожке фильма.

В зависимости от того, в какой степени регулировки нуждается звуковоспроизводящая оптика проектора, регулировку оптики рекомендуется производить в следующей последовательности.

1) При отключенном проекторе установить читающую лампу в заднем отсеке проектора так, чтобы нить ее накала приходилась против конденсора и была расположена параллельно его плоскости. После этого, подключив напряжение, устанавливают горящую лампу более точно, наблюдая по матовому контрольному стеклу на тубусе появление резкого, расположенного в середине матового стекла, изображения нити лампы в виде спирали (рис. 52). Это будет соответствовать наилучшей и равномерной освещенности светового штриха на фонограмме. В таком положении закрепить патрон читающей лампы.

Никогда не следует открывать заднюю крышку проектора и устанавливать читающую лампу при включенном моторе проектора во избежание ранения рук вращающимся обтюратором.



2) Убедиться в правильной установке тубуса звуковоспроизводящей оптики и в том, что микрообъектив своим выходным отверстием правильно установлен по центру гладкого звукового барабана (при этом световой штрих должен находиться от края гладкого барабана на расстоянии 1—1,5 миллиметра).

Если обнаруживается, что тубус сбит со своего места, перемещением его во фланце на плато производят правильную установку и закрепляют боковыми винтами.

Без необходимости передвигать тубус оптики не рекомендуется.

3) Проверить попадание пучка света на катод фотоэлемента. Для этого необходимо вынуть фотоэлемент и на его место положить кусочек белой прозрачной бумаги, на которой наблюдается светлое пятно; если пятно слишком широко и срезается краем гладкого барабана или ограничивается кожухом фотоэлемента, следует несколько уменьшить его перемещением собирающей линзы, установленной после фонограммы.

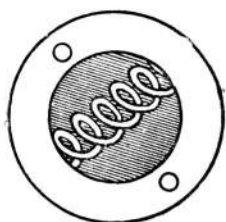


Рис. 52. Изображение нити читающей лампы на матовом стекле

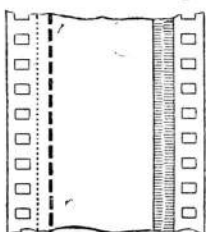


Рис. 53. Контрольный тест с частотой 6000 герц и „маяком“ для настройки звуковоспроизводящей оптики

барбана или ограничивается кожухом фотоэлемента, следует несколько уменьшить его перемещением собирающей линзы, установленной после фонограммы.

Линза фотоэлемента установлена с торца гладкого барабана на специальном кронштейне и крепится на треугольной планке двумя винтами. Ослабленные винты вместе с кронштейном могут перемещаться в пазу планки и поз-

воляют правильно устанавливать линзу. После установки линзы в правильном положении вставляют фотоэлемент и закрывают его кожухом, обращая внимание на черту сбоку кожуха, ориентирующую его отверстием к линзе.

4) Убедившись, что свет после фонограммы полностью попадает на фотоэлемент приступают к установке резкости штриха, пользуясь тестфильмом или склеенным кольцом с записанной частотой 6000 герц. Пропуская через проектор фонограмму с этой частотой, при включенном усилителе слушают воспроизведение звука громкоговорителем.

Ослабив боковой винт, медленно поворачивают в ту или другую сторону кремальеру микрообъектива и добиваются максимальной громкости звука; это будет соответствовать наиболее резкой настройке штриха. После этого боковой винт кремальеры необходимо закрепить.

Правильная установка читающей лампочки и настройка микрообъектива на резкость штриха поворачиванием кремальеры — наиболее частые операции регулировки оптики. Поэтому механик в случае отсутствия специального тестфильма для настройки штриха может воспользоваться любым фильмом с хорошей фонограммой.

При резко настроенном штрихе воспроизводимый звук будет внятнм и четким, с прослушиванием нот высокого тона (букв „с“, „ц“, „з“). При ненастроенном, широком штрихе будет слышно воспроизведение только низких тонов, образующих „бубнение“—глухое, неразборчивое воспроизведение.

5) В случае возникновения сомнений в том, что штрих на фонограмме несколько перекошен — расположен под углом, необходимо проверить установку штриха тестфильмом параллельных линий с частотой 9000 герц.

При пропускании такого тестфильма через проектор должен прослушиваться не очень громкий звук высокого тона. Если штрих настроен резко и звук не прослушивается, необходимо повернуть конденсор с механической щелью в ту или другую сторону до появления наибольшей громкости; в таком положении конденсор следует закрепить.

6) Последняя операция по настройке звуковоспроизводящей оптики состоит в определении правильного поперечного положения штриха на фонограмме (штрих может оказаться смещенным в сторону перфорации или в сторону кадров фильма).

Для проверки может быть применен тот же кольцевой тест, на котором записана частота 6000 герц; на другой стороне этого теста записан так называемый „маяк“, представляющий собой сплошную темную дорожку. В сторону кадров от звуковой дорожки на таком тесте находятся отпечатанные прямоугольные выступы с частотой 300 герц, в сторону перфорации — такая же прямоугольная запись с частотой 1000 герц (рис. 53).

Если штрих расположен правильно, при пропускании такого тестфильма (маяка) звука слышно не будет.

Если будет слышен низкий тон, это значит, что штрих смещен с фонограммы в сторону кадров фильма.

Если прослушивается средний тон, — штрих смещен в сторону перфорации.

При нормальном положении светового штриха относительно гладкого барабана, при котором штрих удален от последнего на 1—1,5 миллиметра, правильное расположение штриха на фонограмме производят боковым перемещением фильма, регулируя прижимной фетровый ролик.

Настройка звуковоспроизводящей оптики требует от механика навыка и осторожного обращения.

Не рекомендуется приступать к настройке отдельных элементов оптики, не убедившись предварительно в необходимости настройки.

Не рекомендуется также без особой необходимости вынимать из тубуса микрообъектив, отражающий кубик и конденсор, во избежание загрязнения и неправильной последующей сборки.

## § 19. ЯЧЕЙКА ФОТОЭЛЕМЕНТА

Фотоэлемент 1 (рис. 54) в звуковом блоке устанавливается своими штырьками в гнезда панели, закрывающейся кожухом 3 и образующей ячейку фотоэлемента.

Панель 2 фотоэлемента сделана из пластмассы с большим электрическим сопротивлением, имеет два гнезда для штырьков фотоэлемента и крепится посредством трех стоек 4, ввернутых в плато звукового блока со стороны заднего отсека.

Два изолированных провода 5, соединяющих панель фотоэлемента с панелью 6 фотосланга, помещены в гибкую металлическую бронь 7, служащую экраном от посторонних электрических наводок.

С задней стороны панели фотоэлемента и фотошланга имеют металлические чашки 8 и 9, закрывающие контакты и экранирующие их.

Панель 6 фотошланга крепится на передней стенке корпуса проектора посредством утопленной чашки и имеет три штепсельных гнезда: два для цепи фотоэлемента и третье—для соединения заземляющего провода фотошланга с корпусом проектора.

Фотошланг (рис. 55) соединяет проектор с входом усилителя и представляет собой гибкий металлический шланг типа „гусиная шейка“, в котором протянуты три проводника. На концах шланга

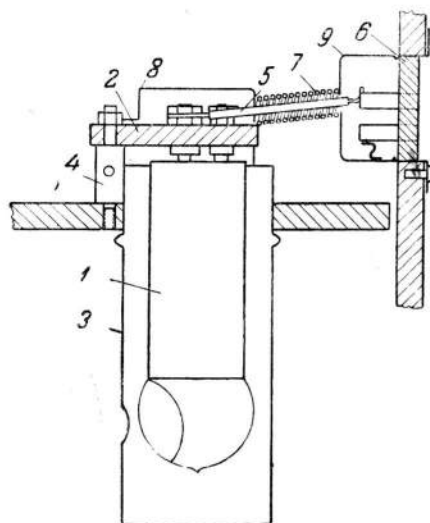


Рис. 54. Ячейка фотоэлемента

имеются колодки с тремя разрезными штырьками диаметром 4 миллиметра.

Штепсельные гнезда на панели, а следовательно, и штырьки на фотошланге расположены тупоугольным треугольником, т. е. так, что штырьки шланга можно включать только в определенное для каждого из них гнездо на панели.

Два изолированных провода фотошланга и два штырька на колодке служат для соединения цепи фотоэлемента и имеют названия в соответствии с электродами фотоэлемента: „анод“ и „катод“. Третий штырек соединен с заземляющим проводом, идущим от усилителя.

Электрический ток, образованный в цепи фотоэлемента, имеет очень малую величину (1—2 микроампера). Очень важно поэтому, чтобы весь полезный модулированный ток по

фотошлангу попадал на входную цепь усилителя и не замыкался на панелях и колодках фотошланга из-за плохой изоляции. С этой целью панели на проекторе изготовлены из высококачественной пластмассы или фарфора и вместе с проводами должны иметь электрическое сопротивление не менее 100 мегом.

Такое же требование предъявляется и к изоляции проводов фотошланга.

В проекторе К-35 применяются фотоэлементы ЦГ-4 чувствительностью не менее 150 микроампер на люмен.

Фотоэлемент ЦГ-4 (цезиевый газонаполненный) представляет собой стеклянную колбу, внутри которой имеются два электрода: катод и анод (рис. 56). Катод представляет собой тонкий слой цезия, нанесенного на внутреннюю поверхность колбы и окисленного кислородом. Анод сделан в виде металлического колечка, установленного посредине колбы.

Оба электрода соединены со штырьками фотоэлемента на цоколе. Колба фотоэлемента после предварительного выкачивания воздуха наполнена небольшим количеством аргона, служащего для увеличения образующегося тока за счет ионизации газа.

По фотошлангу от усилителя к электродам фотоэлемента подводится напряжение постоянного тока 210—220 вольт, причем поло-

жительный полюс соединяется с анодом фотоэлемента, отрицательный — с катодом.

Между электродами фотоэлемента образуется электрическое поле, необходимое для перемещения зарядов внутри колбы.

Световой поток, падающий на катод фотоэлемента с внутренней стороны колбы, выбивает из него электроны — отрицательные заряды, которые под действием электрического поля устремляются к аноду фотоэлемента. Вылетевшие электроны на своем пути ионизируют газ в колбе и тем самым усиливают электрический ток в цепи.

Установленный в ячейку фотоэлемент закрывается металлическим колпаком (кожухом), экранирующим его от посторонних электрических полей и постороннего света.

Сбоку колпака сделано небольшое круглое отверстие для прохождения на фотоэлемент модулированного света после фонограммы.

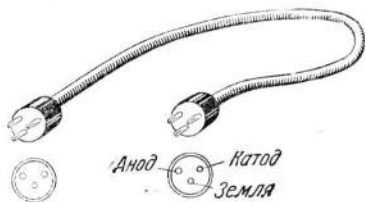


Рис. 55. Фотошланг

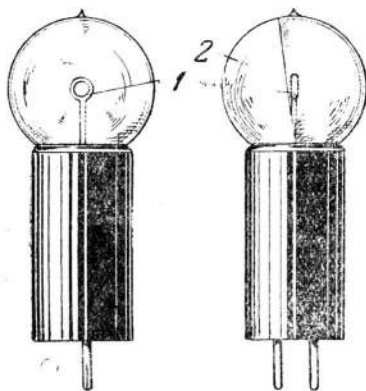


Рис. 56. Фотоэлемент ЦГ-4:  
1—анод; 2—катод

Из сказанного следует, что подача напряжения на фотоэлемент и его нормальная работа в звуковом блоке должны быть только при закрытом кожухе фотоячейки.

На поверхности кожуха фотоячейки, в целях правильной установки его отверстием на световой пучок от собирающей линзы, имеется сбоку продольная черта, которая должна совпадать с такой же отметкой на плато звукового блока. Для защиты отверстия в кожухе от попадания постороннего света, отраженного от кадрового окна, на верхней стойке держателя линзы имеется небольшой козырек.

Фотошланг подключается к проектору и усилителю до того, как в усилитель включается напряжение, т. е. шланг должен включаться без напряжения. Штырьки колодок, будучи надежно вставлены в гнезда панели, обеспечивают хороший контакт во избежание разрывов в цепи и тресков во время работы аппарата.

Перед началом сеанса следует проверить работу фотоэлемента: попадание света на его катод, чувствительность и надежность включения фотошланга. Для этого, включив читающую лампу и усилитель, перекрывают свет между микрообъективом и гладким барабаном частыми движениями полоски темной бумаги (или зубцами расчески из пластмассы). При этом, если регулятор громкости усилителя находится в среднем положении, в громкоговорителе должны прослушиваться щелчки или редкие вибрации диффузора.

Не рекомендуется опробовать работу фотоячейки перекрытием света микрообъектива металлической

расческой, отверткой или ножом, так как ими можно поцарапать переднюю линзу микрообъектива или зазубрить край гладкого звукового барабана.

## § 20. ПРИВОД И ЭЛЕКТРОСХЕМА ПРОЕКТОРА

В качестве привода, вращающего весь механизм проектора К-35, служит однофазный асинхронный мотор типа ДО-50, смонтированный внутри проектора.

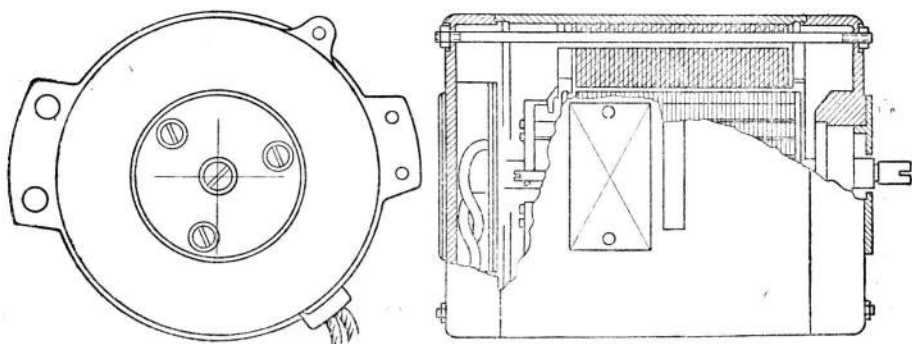


Рис. 57. Общий вид электромотора ДО-50

Мотор ДО-50 имеет следующие технические данные: а) номинальное рабочее напряжение—110 вольт; б) полезную мощность на валу—50 ватт; в) скорость вращения—1440 об/мин.; г) потребляемую из сети мощность—120 вольтампер. Электромотор имеет статор с распределенными по окружности фазами, в которых размещены две параллельно включенные обмотки—пусковая и рабочая. Пусковая обмотка сделана из более толстого обмоточного провода и имеет несколько меньшее сопротивление, чем рабочая, для создания начального вращающего момента.

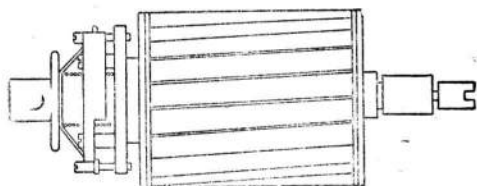


Рис. 58. Ротор электромотора

После включения мотора, когда ротор разовьет скорость, близкую к номинальной (через 2—3 секунды), пусковая обмотка

автоматически отключается центробежным размыкателем, имеющимся внутри мотора на валу ротора; после этого остается включенной только рабочая обмотка.

При остановке мотора пусковая обмотка снова подключается.

Корпус электромотора отлит из силумина и имеет круглую конструкцию закрытого типа с глухими боковыми крышками. Посредине корпуса имеются приливы в виде фланца, которыми мотор крепится к плато проектора пятью винтами. В средней части корпуса также имеется отверстие, через которое выведены два провода для подключения электромотора.

Общий вид электромотора ДО-50 показан на рис. 57.

Ротор электромотора—короткозамкнутый, сделан по типу „беличьего колеса“, т. е. состоит из пакета железа со сквозными пазами

по образующей. Пазы залиты алюминиевым сплавом так, что с торцов образуются замыкающие кольца (рис. 58). Вал ротора вращается в шариковых подшипниках, установленных в крышках. С одной стороны подшипник вместе с торцом вала закрыт круглым щитком, с другой стороны вал выступает за пределы крышки на 13 миллиметров для крепления на нем ведущей шестерни.

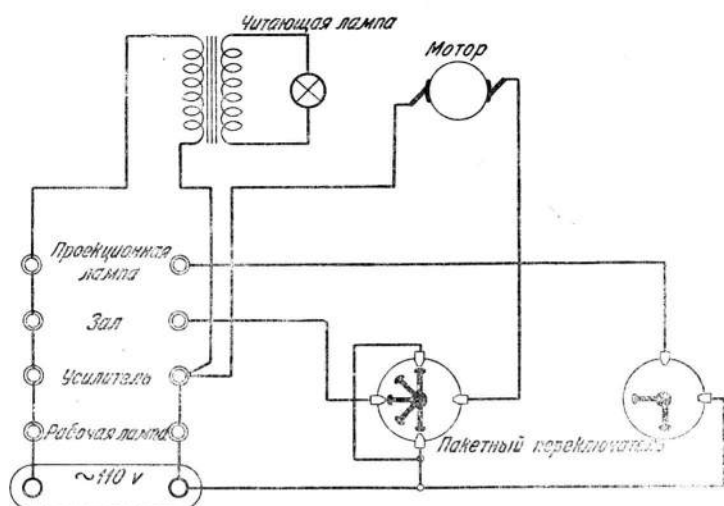


Рис. 59. Схема электроуправления проектором К-35

Электроуправление всем проектором, в том числе и электромотором, производится одним комбинированным поворотным переключателем пакетного типа, установленным в заднем отсеке проектора. Рукоятка от переключателя выведена сквозь плато звукоблока и переднюю крышку наружу проектора — в сторону киномеханика и позволяет пользоваться ею при закрытой и открытой крышке проектора. Переключатель обеспечивает определенную (необходимую для правильной эксплуатации киноустановки) последовательность включения всех цепей: мотора, проекционной лампы, освещения аудитории (зала).

На рис. 59 показана схема электроуправления проектором К-35.

Питающее напряжение 110 вольт от автотрансформатора подается посредством шнура со штепсельной колодкой на утопленные штырьки, расположенные внизу панели проектора.

Параллельно входным штырькам подключены: штепсельные гнезда для питания рабочей лампы и усилителя и понижающий трансформатор — для читающей лампы 5 вольт 35 ватт.

Один полюс от питающих штырьков соединен перемычкой соответственно с одним полюсом всех других гнезд; второй полюс на эти гнезда подается через переключатель управления. Из рис. 59 видно, что при подаче напряжения на входные штырьки проектора (независимо от положения рукоятки переключателя) будут нахо-

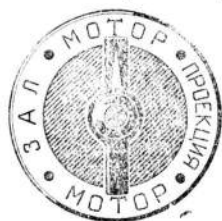


Рис. 60. Рукоятка переключателя управления проектором,

даться под напряжением гнезда „рабочая лампа“, „усилитель“ и будет включен понижающий трансформатор для читающей лампы.

Переключатель управления при повороте имеет четыре позиции включения (рис. 60). На 1-й позиции—„зал“—через него подается напряжение на гнезда освещения зала; на 2-й позиции—„мотор“—

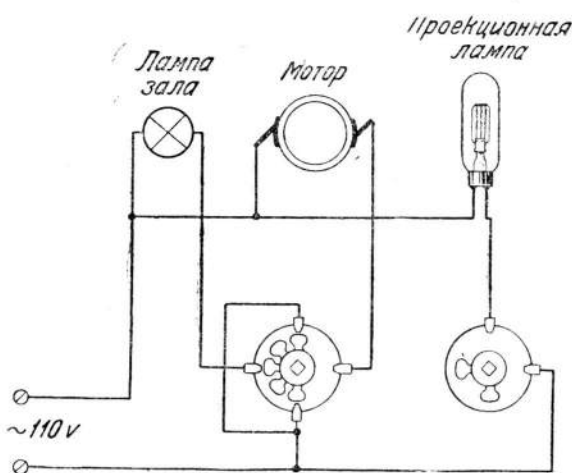


Рис. 61. Принципиальная схема включения переключателя управления

включается мотор проектора; освещение зала остается включенным. На 3-й позиции—„проекция“—мотор продолжает оставаться включенным, и дополнительно включается проекционная лампа проектора; освещение зала выключается. В 4-м положении—тоже „мотор“— проекционная лампа выключается, мотор проектора продолжает работать, включается освещение зала.

Далее следует снова 1-я позиция, и проектор приводится в исходное положение для смены очередной части фильма.

Пакетный переключатель позволяет производить последовательное включение цепей вращением рукоятки все время в одну сторону— по часовой стрелке; однако последовательность включений не меняется и при повороте в обратную сторону.

При включении питающего напряжения в про-

ектор необходимо убедиться в том, что рукоятка переключателя управления стоит в положении „зал“, т. е. мотор и проекционная лампа должны быть выключены; лампа зала, рабочая лампа и читающая лампа звукового блока должны гореть.

На рис. 61 показана принципиальная схема включения ламелей переключателя, а на рис. 61а— различные положения подвижных контактов переключателя управления в различных позициях.

Пакетный переключатель управления состоит из ярусов в виде чашек, штампованных из пластмассы, между которыми находятся неподвижные контакты (ламели).

Подвижные контакты переключателя управления сделаны из листовой бронзы в виде лепестков и надеты на квадратный поворачивающийся стержень.

При повороте подвижных контактов посредством пружины, имею

№№ позиции	Лампа зала	Мотор	Проекционная лампа
1	Включена	Выключен	Выключена
2	Включена	Включен	Выключена
3	Выключена	Включен	Включена
4	Включена	Включен	Выключена

Рис. 61а. Различные положения подвижных контактов переключателя управления

щейся в переключателе, происходит быстрое размыкание цепи и фиксация контактов через каждые  $90^\circ$ .

Подвижной контакт первого яруса сделан с пятью лепестками, расположенными в секторе  $180^\circ$ , и предназначен для включения освещения зала и электромотора. Такая конструкция подвижного контакта обеспечивает отсутствие кратковременного разрыва цепи мотора при переключении с одной позиции на другую.

Кратковременный разрыв в цепи мотора при переключении образует толчок ротора мотора, вызывающий преждевременное срабатывание текстолитовой шестерни.

Подвижной контакт второго яруса сделан с двумя лепестками, расположенными под углом  $90^\circ$ .

Пакетный переключатель размещен в верхнем переднем углу заднего отсека проектора, а понижающий трансформатор — в верхнем заднем углу последнего.

Таким образом, весь монтаж электрических проводов от клеммной панели удобно расположен по боковым и верхней стенкам заднего отсека. Вследствие этого передний отсек, где расположен фильмопротяжный тракт и находится фильм, освобожден от электромонтажных проводов, загромождающих отсек и могущих послужить причиной возгорания фильма.

## § 21. ПЛАМЯГАСЯЩИЕ РОЛИКИ

Кадровое окно фильмового канала в проекторе является местом возможного воспламенения фильма.

Причиной воспламенения фильма могут быть следующие обстоятельства:

1) обрыв фильма на участке между кадровым окном и скачковым барабаном;

2) остановка механизма, транспортирующего фильм, по причине повреждения какой-либо части его (поломка мальтийского механизма, заклинивание шестерен и т. п.);

3) застревание в фильмовом канале обрывков перфорации, как следствие показа фильма с низкой технической годностью.

Во всех этих случаях фильм, оставшийся в кадровом окне, или застрявшие частицы перфорации могут легко воспламениться от нагревания концентрированным световым потоком. Образовавшееся пламя быстро перебрасывается на другие участки фильма и легко может перекинуться в кассеты проектора.

Для предотвращения проникновения пламени внутрь кассет в местах прохождения фильма сквозь щели в корпусе проектора установлены противопожарные пламягасящие ролики (рис. 62). Фильм проходит между роликом 1 увеличенного диаметра и двумя роликами 2 и 3 несколько меньшего диаметра. Все три ролика имеют оси, вращающиеся в подшипниках каретки, причем подшипники

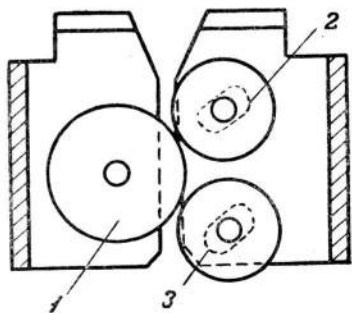


Рис. 62. Пламягасящие ролики



роликов 2 и 3 сделаны в виде овальных отверстий, скошенных книзу в сторону ролика 1.

Таким образом, ролики 2 и 3 все время под действием тяжести прижимаются к большому ролику 1, тем самым зажимают проходящий фильм с обеих сторон.

Распространяющееся по фильму пламя доходит до роликов и гасится ими вследствие прилегания их к фильму и поглощения тепла своей массой.

Правильно отрегулированные ролики должны под действием тяжести с обеих сторон прилегать к транспортируемому фильму и легко вращаться в подшипниках.

Заедание роликов или тугое вращение могут испортить фильмокопию, сделать на ее поверхности полосы.

## § 22. СМАЗКА ПРОЕКТОРА

Смазка трущихся частей в проекторе обуславливает нормальную работу и позволяет получить минимальное трение, обеспечивающее наибольший срок службы деталей.

В проекторе К-35 применена местная система смазки, т. е. отдельные места смазки трущихся частей требуют периодического пополнения маслом.

При смазке частей проектора необходимо обращать внимание на сорт смазочного масла (его густоту) и на наличие в нем кислотных примесей.

Лучшим смазочным материалом является жидкое машинное масло, которым необходимо заливать коробку мальтийского механизма и смазывать все трущиеся части в проекторе.

Густое масло, имеющее большую вязкость, способствует более быстрому срабатыванию трущихся частей и не может быть рекомендовано для новых аппаратов.

Масло с повышенной вязкостью (автол) может быть использовано только для заливки мальтийской коробки с несколько сработавшимися подшипниками эксцентрика и эксцентричной втулки мальтийского креста, так как оно будет образовывать меньше потеков из подшипников чем жидкое масло.

При использовании автола необходимо иметь в виду его свойство сильно густеть с понижением температуры; в связи с этим в зимнее время применять автол для смазки проектора не рекомендуется.

Во избежание окисления смазываемых поверхностей применяемое для смазки масло должно быть бескислотным.

Наиболее простым способом определения присутствия кислоты в масле является лакмусовая бумага: смоченная маслом, она в случае присутствия в масле кислоты обнаруживает покраснение (нейтральное масло не изменяет цвета лакмусовой бумаги).

В табл. 2 указаны места для смазки в проекторе К-35 и время повторной смазки отдельных частей проектора.

В новом проекторе рекомендуется после первых 10 сеансов сменить масло в коробке мальтийского механизма, для чего, не разбирая коробки, отвернуть верхнюю и нижнюю пробки и выпустить все масло. После этого, закрыв нижнюю пробку, наполнить бензином или керосином коробку механизма и провернуть механизм несколько раз от руки.

№ п/п	Наименование смазываемых частей	Тип масла	Срок смазки	Способ смазки
1	Мальтийская коробка	Машинное масло	Через каждые 10 сеансов добавлять по 5 граммов	Масленкой
2	Направляющие ролики	"	Через каждые 18—20 часов—3—4 капли на вкладыш в разобранном виде	"
3	Корректирующий ролик	"	Через каждые 8—10 часов—3—4 капли на вкладыш в разобранном виде	"
4	Придерживающий ролик	"	Перед каждым сеансом по одной капле на сторону	"
5	Ролик кассет	"	То же	"
6	Пламягасящие ролики	"	Через каждые 5—6 сеансов по одной капле на сторону в разобранном виде	"
7	Втулка противопожарной заслонки	"	Через каждые 5—6 сеансов 3—4 капли между шестерней и торцем втулки	"
8	Оси кассет	Вазелин, тавот	Через каждые 10 сеансов в разобранном виде	Кисточкой
9	Зубцы шестерен	Вазелин, тавот, графитная мазь	Через каждые 10 сеансов	"
10	Шариковые подшипники стабилизатора, фетрового ролика, вала комбинированного барабана, электромотора	Вазелин, тавот, автол	Через 5—6 месяцев при ремонте и разборке в мастерской	"

После промывки мальтийскую коробку снова наполнить маслом и, завернув все пробки, обтереть ее снаружи от потеков.

### § 23. КАССЕТНИЦА

Кассетница (рис. 63) представляет собой деревянный чемодан, сделанный из 10-миллиметровой фанеры и предназначенный для размещения съемных и запасных частей проектора, инструмента и других принадлежностей, необходимых для проведения киносеанса. На рис. 63 даны следующие обозначения: 1—подающая кассета, под ней в таком же положении находится принимающая кассета; 2—наматывающая стойка перематывателя; 3—сматывающая стойка перематывателя; 4—проекторный фонарь; 5—фотоэлемент; 6—проекционная и читающая лампы; 7—места для инструмента; 8—место для флакона с клеем; 9—диск наматывателя; под ним находятся два диска сматывающей стойки; 10—деревянная прокладка—опора для верхней (подающей) кассеты 1.

Внутренняя полость чемодана-кассетницы разделена перегородкой на два отсека. В большом отсеке размещены кассеты проектора, которые своим основанием и шарнирным креплением крышек ориен-

тированы так, как показано на рис. 63. Сначала укладывается нижняя (принимающая) кассета; затем поворачивается деревянная прокладка, служащая опорой для верхней (подающей) кассеты. На нижней стенке чемодана имеются две направляющие планки для основания кассет. В двух верхних углах в отсеке сделаны угловые перегородки для размещения фотоэлемента и лампы — проекционной и читающей. Такое размещение кассет предотвращает перемещение их в чемодане во время транспортировки и трение друг о друга.

В другом — малом отсеке помещается проекционный фонарь конденсором вниз; движение фонаря ограничивается планками на дне чемодана и боковых стенках и одной планкой сверху его.

К верхней планке, сделанной из 25-миллиметровой доски, крепятся своими струбцинами стойки перематывателя, оси которых обращены внутрь чемодана. Ручка наматывающей стойки привертывается своим крепящим винтом так, что она также оказывается обращенной внутрь отсека.

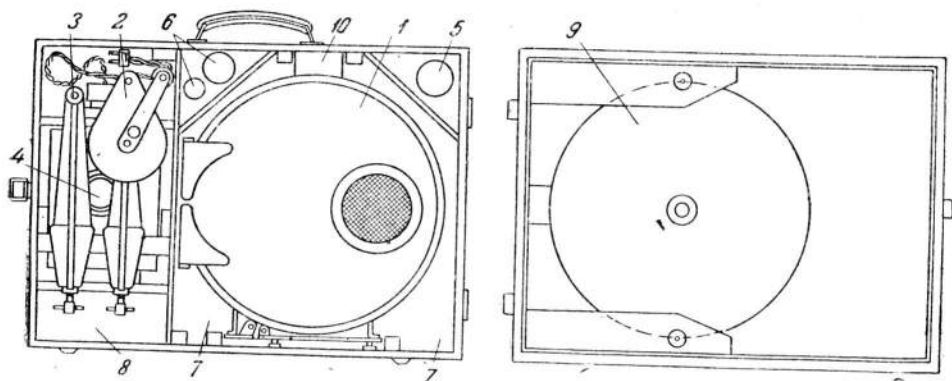


Рис. 63. Кассетница с крышкой

Имеющийся инструмент и запасные части, необходимые для проектора, завертываются в тряпочку или мягкую бумагу и размещаются в кассетнице без свободного перемещения.

Крышка кассетницы с одной стороны имеет съемные петли, с другой стороны — замок типа „лягушки“. На крышке кассетницы с внутренней стороны имеются две направляющие планки с пазами для трех дисков перематывателя; сначала вставляются два диска сматывающей стойки, а затем диск наматывателя втулкой, обращенной наружу.

При подготовке к транспортировке необходимо правильно и надежно разместить части в кассетнице. Крышку кассетницы закрыть и запереть замком. Снаружи на кассетницу одевается чехол из плотного материала.

Всякое случайное — неправильное размещение в кассетнице съемных частей и других принадлежностей кинопередвижки, отличное от описанного, вызовет при транспортировке порчу или поломку деталей.

В упакованном виде в кассетницу уложены следующие части, входящие в комплектацию кинопередвижки:

## I. Съёмные части проектора:

- 1) проекционный фонарь;
- 2) кассета подающая;
- 3) кассета принимающая, с диском автотоматывателя;
- 4) фотошланг;
- 5) шнур ШРПС для включения автотрансформатора в сеть, со штепсельной колодкой и вилкой (длина шнура 5 метров);
- 6) шнур ШРПС для включения проектора (длина шнура 1,5 метра);
- 7) шнур ШРПС для включения усилителя (длина шнура 1,25 метра).

## II. Перематыватель для перематки фильма, состоящий из следующих частей:

- 1) стойки наматывателя;
- 2) стойки сматывателя;
- 3) диска для намотки со втулкой;
- 4) двух дисков и деревянной втулки для сматывающей стойки;
- 5) рукоятки наматывающей стойки.

## III. Инструмент:

- 1) отвертка большая;
- 2) отвертка малая;
- 3) ключ для эксцентричной втулки;
- 4) отвертка рожковая;
- 5) бородок для разборки направляющих роликов;
- 6) маслѐнка;
- 7) флакон для клея.

## IV. Запасные части:

- 1) фильм канал с замшей;
- 2) проекционная лампа 110 вольт 300 ватт;
- 3) читающая лампа 5 вольт 35 ватт;
- 4) фотоэлемент ЦГ-4;
- 5) салфетка фланелевая для протирки линз размером 300×300 миллиметров.

## V. Описание и инструкция к эксплуатации кинопередвижки.

---

## УСИЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

### § 1. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

В комплект кинопередвижки К-35 входит усилительное устройство ПУ-155 или ПУ-156 производства Самаркандского завода „Кинап“.

Комплект передвижного усилителя ПУ-155 с громкоговорителем ГДД-155 изготовлялся с начала 1945 г., а в 1946 г. был заменен комплектом ПУ-156 с громкоговорителем ГДД-156.

В усилителе ПУ-156 применены: эксплуатационно более оправданная схема с последовательным включением катушки подмагничивания громкоговорителя; более мощные лампы в оконечном каскаде, обеспечивающие получение номинальной мощности при пониженном анодном напряжении.

Внешнее конструктивное оформление обоих усилителей мало отличается друг от друга.

Усилители ПУ-155 и ПУ-156 характеризуются следующими эксплуатационно-техническими данными:

1) усилительное устройство с громкоговорителем предназначено для воспроизведения звука с фонограммы при работе с широкоплечным проектором типа К-35, а также с граммофонной записи от любого типа звукоснимателя (электромагнитного, пьезоэлектрического адаптеров);

2) выходная мощность усилителя и акустическая мощность громкоговорителя рассчитаны на обслуживание аудитории порядка 200 чел.;

3) питание усилительного устройства производится от однофазной сети переменного тока номинальной частоты 50 герц;

4) потребляемая усилителем мощность из сети составляет 90 вольтампер;

5) выходная номинальная мощность звуковой частоты составляет 6 ватт;

6) коэффициент нелинейных искажений при номинальной мощности на средних частотах не превышает 4%;

7) частотная характеристика усилителя на частоте 80 герц имеет спад до 2 децибел, а на 6000 герц — до 6 децибел относительно уровня на частоте 1000 герц; на частоте 8000 герц спад характеристики достигает 8—10 децибел;

8) уровень помех всего устройства при максимальном усилении составляет —43 децибела, или 0,7% по отношению к номинальной мощности;

9) усилитель имеет в схеме регулятор громкости, позволяющий менять громкость воспроизводимого звука от нулевого значения до максимального.

## § 2. КОНСТРУКЦИЯ И ОПИСАНИЕ ВНЕШНЕГО ВИДА УСИЛИТЕЛЯ

Комплект усилительного устройства в упакованном виде состоит из одного чемодана ДЧ с открывающейся крышкой, изготовленного из 10-миллиметровой фанеры (рис. 64).

Внутренняя полость чемодана разделена перегородками на три отсека (рис. 65).

В одном отсеке чемодана вмонтирован громкоговоритель. Против его диффузора в стенке чемодана сделано круглое выходное отверстие громкоговорителя, закрытое тонкой шелковой тканью.

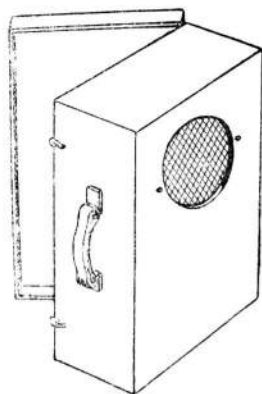


Рис. 64. Общий вид громкоговорителя в чемодане ДЧ

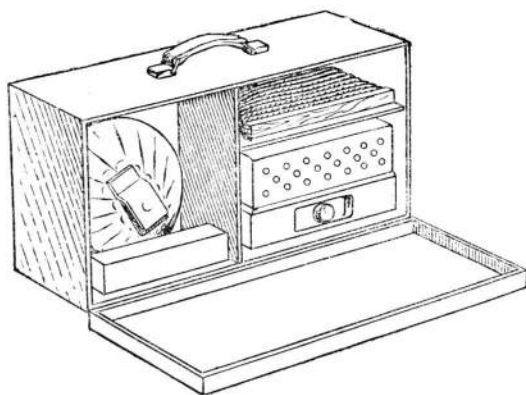


Рис. 65. Размещение усилителя, громкоговорителя, шланга и ящика для запасных ламп в чемодане ДЧ

На время транспортировки отверстие громкоговорителя закрывается круглой фанерной крышкой, предохраняющей громкоговоритель от повреждений.

В этом же отсеке посредством двух планок удерживается небольшой фанерный ящичек, предназначенный для комплекта запасных ламп к усилителю.

Если поставить чемодан на боковую стенку, ручкой вверх, то в нижнем отсеке для транспортировки помещается усилитель, обращенный регулятором громкости наружу.

В третьем — верхнем отсеке помещается трехжильный провод, намотанный на специальную планку (рогатку) и служащий для соединения громкоговорителя с усилителем.

В этом же отсеке находится гибкий провод типа „канатик“ длиной 6 метров для заземления аппаратуры.

Для проведения сеанса усилитель вынимается из ящика громкоговорителя и устанавливается в непосредственной близости к проектору.

Все детали усилителя смонтированы на штампованном шасси, сделанном из листового железа. Моточные детали (трансформаторы и дроссель), высоковольтные электролитические конденсаторы и лампы расположены сверху шасси. Другие детали схемы (электрические сопротивления, бумажные, слюдяные и низковольтные электролитические конденсаторы) вместе с монтажными проводами расположены под шасси и закрыты снизу донцем.

Сверху усилитель имеет два кожуха: один большой, закрывающий моточные детали и конденсаторы фильтра, и второй—ламповый кожух, закрывающий усилительные лампы. Оба кожуха сделаны (как и шасси усилителя) из листового железа посредством загибки

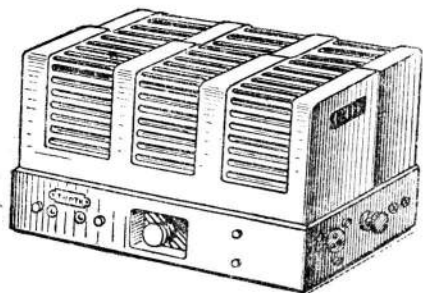


Рис. 66. Общий вид усилителя ПУ-155

и точечной электросварки (рис. 66). Большой кожух крепится к шасси четырьмя винтами и открывается только в случае повреждения или выхода из строя какой либо из находящихся под ним деталей.

С боков кожух имеет два узких выштампованных отверстия для переноски усилителя.

Усилительные лампы размещены на шасси в ряд по другую сторону от моточных деталей и конденсаторов и закрываются сверху

своим съемным кожухом. Лампа 6Ж7 первого каскада установлена в непосредственной близости к входной цепи и удалена от силового трансформатора. Выпрямительная лампа 5Ц4С установлена на другом конце ряда.

Со стороны усилительных ламп в стенке большого кожуха сделано прямоугольное окно, в котором расположен сетевой предохранитель типа Бозе. Колодочка с предохранителем укреплена на дросселе фильтра.

Съемный ламповый кожух в нижней части имеет две приваренные к нему лапки, которые вставляются в отверстия в шасси и в защелку в верхней части его, вставляемую в отверстие большого кожуха.

Таким образом, все детали, установленные сверху шасси, закрываются двумя кожухами, защищающими их от механических повреждений; лампы экранированы этими кожухами от посторонних магнитных полей.

Так как лампы усилителя и сетевой предохранитель подлежат частому осмотру, ламповый кожух легко и быстро снимается нажатием пальца сверху на защелку.

Оба кожуха усилителя имеют продолговатые штампованные отверстия для охлаждения нагревающихся деталей усилителя (силового трансформатора, дросселя и радиоламп).

Со стороны большого кожуха усилителя (с противоположной стороны расположения ламп) в выштампованном окне шасси размещена рукоятка регулятора громкости. Левее регулятора громкости на той же стороне шасси находятся гнезда для контрольного телефона.

Если считать эту сторону усилителя лицевой, то на правой стороне шасси расположена панель с тремя гнездами для включения шланга фотоэлемента и штепсельные гнезда для включения адаптера.

На этой же стороне расположена клемма для заземления усилителя.

На левой стороне шасси находится колодка с утопленными штырьками для подключения шнура с питающим напряжением 110

вольт и панель с четырьмя гнездами для включения провода громкоговорителя.

Снизу шасси монтаж усилителя закрыт перфорированным донцем, имеющим по углам выдавленные ножки. Донце привертывается к шасси четырьмя винтами и легко снимается для осмотра и ремонта внутреннего монтажа усилителя.

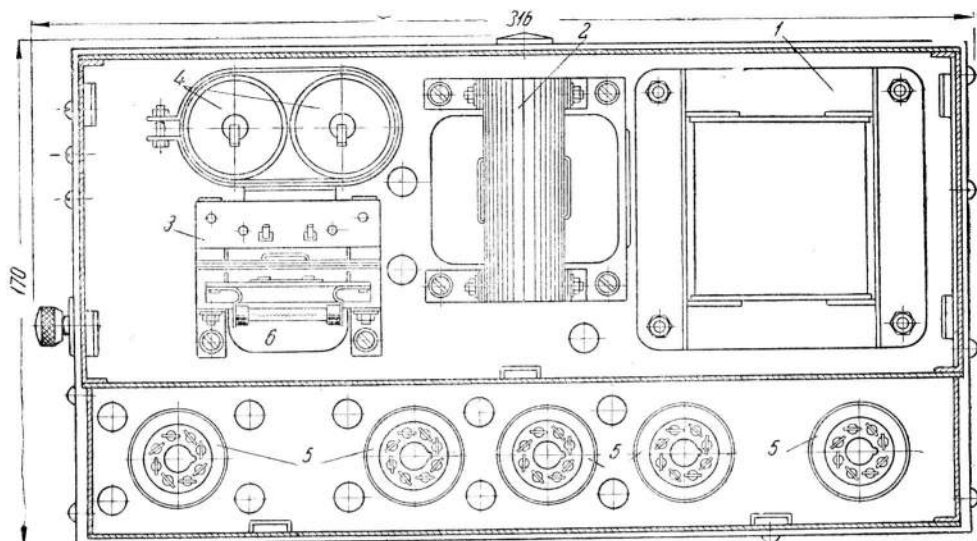


Рис. 67. Усилитель ПУ-155 со снятыми кожухами

На рис. 67 показано расположение усилительных ламп и деталей усилителя ПУ-155 со снятыми кожухами, установленных сверху усилителя, где: 1—силовой трансформатор; 2—выходной трансформатор; 3—дрессель; 4—электролитические конденсаторы; 5—ламповые панели; 6—сетевой предохранитель.

### § 3. ОПИСАНИЕ СХЕМЫ УСИЛИТЕЛЯ ПУ-155

В процессе производства схема усилителя ПУ-155 претерпевала некоторые изменения, связанные с выбором оптимального режима работы отдельных каскадов и с изменением характеристик усилителя, в большей степени удовлетворяющих техническим условиям.

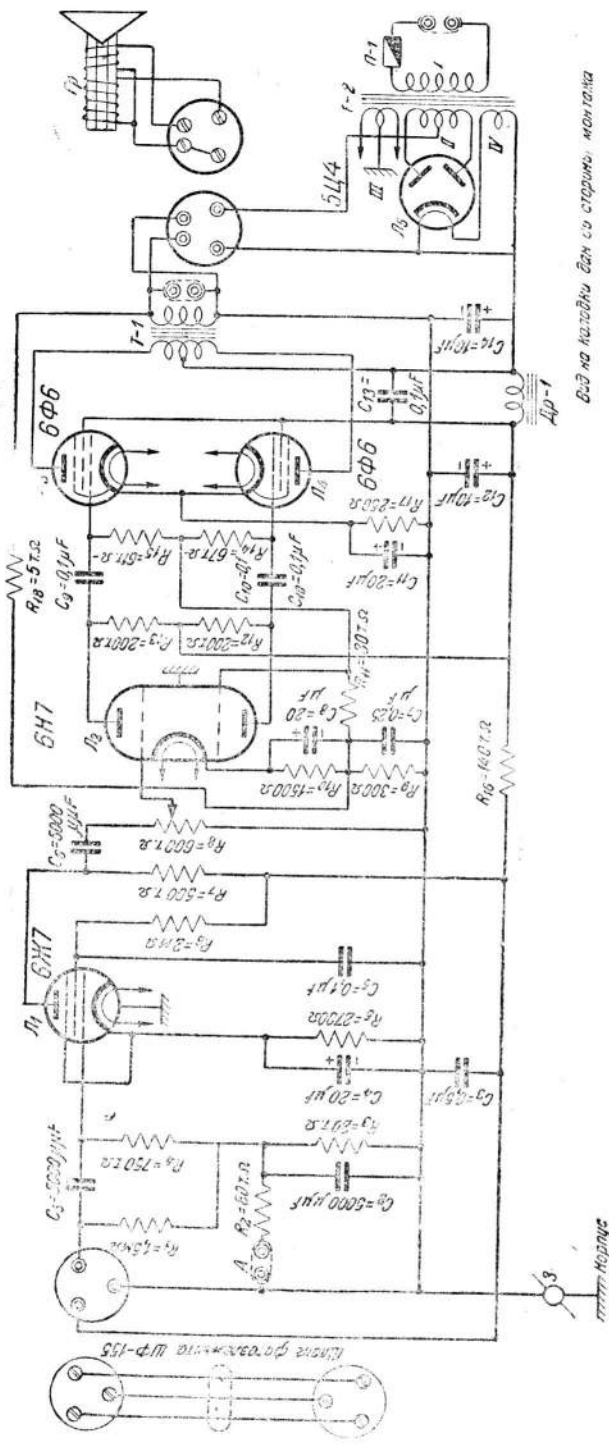
Ниже приводятся схемы № 1 (рис. 68), № 4 (рис. 69) и № 5 (рис. 70) со спецификациями деталей к ним, по которым монтировались и были выпущены в эксплуатацию усилители ПУ-155.

В книге дается описание только последней схемы № 5, так как предшествующие схемы в принципе подобны ей и имеют лишь некоторое отличие параметров.

Усилитель ПУ-155 представляет собой трехкаскадный усилитель; два первых являются каскадами предварительного усиления напряжения, а третий каскад — усиления мощности.

Оконечный мощный каскад работает на пентодных лампах 6Ф6 по пушпульной схеме и развивает номинальную мощность 6 ватт при нелинейных искажениях, не превышающих 4%.





Вид на катоды бан со стороны монтажа

Рис. 68. Принципиальная схема № 1 усилителя ПУ-155

СПЕЦИФИКАЦИЯ К СХЕМЕ № 1 ПУ-155 (рис. 68)

Обозначения на схеме	Наименование деталей	Данные	Тип или марка	Примечание
Л <sub>1</sub>	Электронная лампа		6Ж7	или VT-91 или VT-96
Л <sub>2</sub>	" "		6Н7	
Л <sub>3</sub>	" "		6Ф6	
Л <sub>4</sub>	" "		6Ф6	
Л <sub>5</sub>	" "		5Ц4С	
Т-1	Трансформатор выходной	Железо Ш—19×30 I—1 400 витков ПЭ Ø 0,2 II—1 400 витков ПЭ Ø 0,2 III—105 витков ПЭ Ø 1,08	Тр-206	
Т-2	Трансформатор силовой	Железо Ш—28×60 I—295 витков ПЭ Ø 0,69—0,8 II—2×730 витков ПЭ Ø 0,29—0,35 III—2×9 витков ПЭ—ПБД Ø 1,2 IV—14 витков ПЭ—ПБД Ø 1,2	Тр-207	
Др-1	Дроссель фильтра	Железо Ш—11×15 9 000 витков ПЭ Ø 0,15	Др-202	
П-1	Предохранитель	Плавкий на 2А	Бозе	
R <sub>1</sub>	Сопротивление постоянное	1,5МΩ±10%	ТО	
R <sub>2</sub>	Сопротивление постоянное	80 000Ω±20%	"	
R <sub>3</sub>	Сопротивление постоянное	20 000Ω±20%	"	
R <sub>4</sub>	Сопротивление постоянное	750 000Ω±10%	"	
R <sub>5</sub>	Сопротивление постоянное	2 700Ω±10%	"	
R <sub>6</sub>	Сопротивление постоянное	2МΩ±20%	"	
R <sub>7</sub>	Сопротивление постоянное	500 000Ω±10%	"	
R <sub>8</sub>	Сопротивление переменное	600 000Ω±20%	ВК	
R <sub>9</sub>	Сопротивление постоянное	300Ω±5%	ТО	или проволо- лочное
R <sub>10</sub>	Сопротивление постоянное	1 500Ω±10%	"	

Обозначение на схеме	Наименование деталей	Данные	Тип или марка	Примечание
R <sub>11</sub>	Сопротивление постоянное	30 000Ω ± 10%	ТО	
R <sub>12</sub>	Сопротивление постоянное	200 000Ω ± 20%	"	
R <sub>13</sub>	Сопротивление постоянное	200 000Ω ± 20%	"	
R <sub>14</sub>	Сопротивление постоянное	67 000Ω ± 5%	СС	Подбираются с односторонним допуском
R <sub>15</sub>	Сопротивление постоянное	6 000Ω ± 5%	СС	
R <sub>16</sub>	Сопротивление постоянное	140 000Ω ± 10%	ТО	
R <sub>17</sub>	Сопротивление проводочное	250Ω ± 7%	Тип I	
R <sub>18</sub>	Сопротивление постоянное	4 000Ω ± 10%	ТО	С односторонним допуском с R <sub>9</sub>
C <sub>1</sub>	Конденсатор слюдяной	5 000μF 500V	САМ или КОС	
C <sub>2</sub>	" "	5 000μF 500V	"	
C <sub>3</sub>	Конденсатор бумажный	0,5μF 200V	БК-200-0,5	
C <sub>4</sub>	Конденсатор электролитический	20μF 20V	КЭС-20-20	
C <sub>5</sub>	Конденсатор бумажный	0,1μF 200V	БК-200-0,1	
C <sub>6</sub>	" слюдяной	5 000μF 500V	САМ или КОС	
C <sub>7</sub>	" бумажный	0,25μF 200V	БК-200 0,25	
C <sub>8</sub>	" электролитический	20μF 20V	КЭС-20-20	
C <sub>9</sub>	Конденсатор бумажный	0,1μF 300V	БК-300 0,1	
C <sub>10</sub>	Конденсатор бумажный	0,1μF 300V	БК-300-0,1	
C <sub>11</sub>	Конденсатор электролитический	20μF 20V	КЭС-20-20	
C <sub>12</sub>	Конденсатор электролитический	10μF 350V	КЭС-350-10	
C <sub>13</sub>	Конденсатор бумажный	0,1μF 200V	БК-200-0,1	
C <sub>14</sub>	Конденсатор электролитический	10μF 350V	КЭС-350-10	
Гр	Громкоговоритель	Обмотка возбуждения 280V 42mA Звуковая катушка 11,5Ω	ГДД-155	

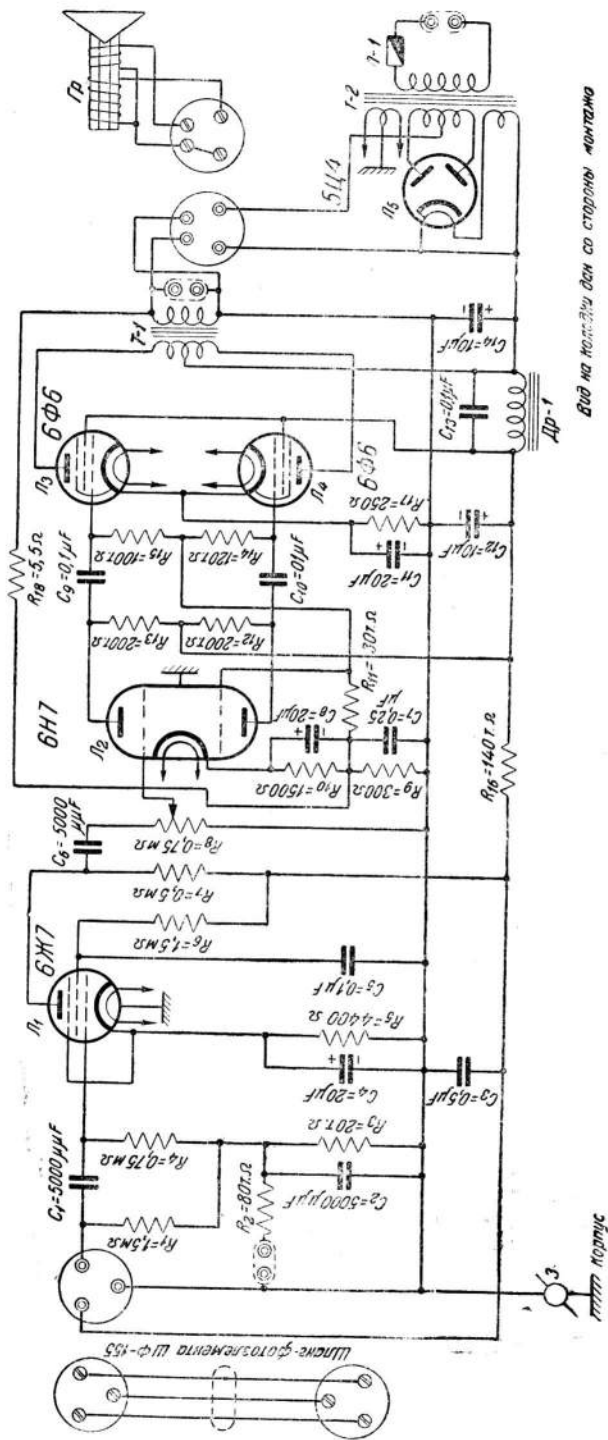


Рис. 69. Принципиальная схема № 4 усилителя ПУ-155

СПЕЦИФИКАЦИЯ К СХЕМЕ № 4 ПУ-155 (рис. 69)

Обозначения на схеме	Наименование деталей	Данные	Тип или марка	Примечание
L <sub>1</sub>	Электронная лампа		6Ж7	или VT-91
L <sub>2</sub>	" "		6Н7	или VT-96
L <sub>3</sub>	" "		6Ф6	
L <sub>4</sub>	" "		6Ф6	
L <sub>5</sub>	" "		5Ц4С	
T-1	Трансформатор выходной	Железо Ш—19×30 Ia—1 400 витков ПЭ Ø 0,2 Iб—1 400 витков ПЭ Ø 0,2 II—1 150 витков ПЭ Ø 1,08	Тр-206	
T-2	Трансформатор силовой	Железо Ш—28×60 I—295 витков ПЭ Ø 0,69—0,8 II—2×720 витков ПЭ Ø 0,29—0,35 III—2×9 витков ПЭ—ПБД Ø 1,2 IV—14 витков ПЭ—ПБД Ø 1,2	Тр-207/А	
Др-1	Дроссель фильтра	Железо Ш—11×15 9 000 витков ПЭ Ø 0,15	Др-202	
П-1	Предохранитель	Плавкий на 2А	Бозе	
R <sub>1</sub>	Сопротивление постоянное	1,5 МΩ±10%	ТО	
R <sub>2</sub>	Сопротивление постоянное	80 000Ω±20%	ТО	
R <sub>3</sub>	Сопротивление постоянное	20 000Ω±20%	ТО	
R <sub>4</sub>	Сопротивление постоянное	0,75МΩ±10%	ТО	
R <sub>5</sub>	Сопротивление постоянное	4 400Ω—5±10%	ТО	
R <sub>6</sub>	Сопротивление постоянное	1,5МΩ±20%	ТО	
R <sub>7</sub>	Сопротивление постоянное	0,5МΩ—15%	ТО	
R <sub>8</sub>	Сопротивление переменное	0,75МΩ±20%	ВК	
R <sub>9</sub>	Сопротивление постоянное	300Ω±10%	ТО	или проволочное

Обозначение на схеме	Наименование деталей	Данные	Тип или марка	Примечание
R <sub>10</sub>	Сопротивление постоянное	1 500Ω±10%	ТО	Подбираются с односторонним допуском
R <sub>11</sub>	Сопротивление постоянное	30 000Ω±10%	ТО	
R <sub>12</sub>	Сопротивление постоянное	200 000Ω±20%	ТО	
R <sub>13</sub>	Сопротивление постоянное	200 000Ω±20%	ТО	
R <sub>14</sub>	Сопротивление постоянное	120 000Ω±10%	СС	
R <sub>15</sub>	Сопротивление постоянное	100 000Ω±10%	СС	
R <sub>16</sub>	Сопротивление постоянное	140 000Ω—20%	ТО	
R <sub>17</sub>	Сопротивление проводочное	250Ω±7%	Тип I	
R <sub>18</sub>	Сопротивление постоянное	5 500Ω±10%	ТО	
C <sub>1</sub>	Конденсатор слюдяной	5 000μF 500V	САМ или КОС	
C <sub>2</sub>	" "	5 000μF 500V	"	
C <sub>3</sub>	Конденсатор бумажный	0,5μF 200V	БК-200-0,5	
C <sub>4</sub>	Конденсатор электролитический	20μF 20V	КЭС-20-20	
C <sub>5</sub>	Конденсатор бумажный	0,1μF 200V	БК-200-0,1	
C <sub>6</sub>	" слюдяной	5 000μF 500V	САМ или КОС	
C <sub>7</sub>	" бумажный	0,25μF 200V	БК-200-0,25	
C <sub>8</sub>	" электролитический	20μF 20V	КЭС-20-20	
C <sub>9</sub>	Конденсатор бумажный	0,1μF 300V	БК-300-0,1	
C <sub>10</sub>	" "	0,1μF 300V	БК-300-0,1	
C <sub>11</sub>	Конденсатор электролитический	20μF 20V	КЭС-20-20	
C <sub>12</sub>	Конденсатор электролитический	10μF 350V	КЭС-350-10	
C <sub>13</sub>	Конденсатор бумажный	0,1μF 200V	БК-200-0,1	
C <sub>14</sub>	Конденсатор электролитический	10μF 350V	КЭС-350-10	
Гр	Громкоговоритель	Обмотка возбуждения 280V 42mA Звуковая катушка 11,5Ω	ГДД-155	

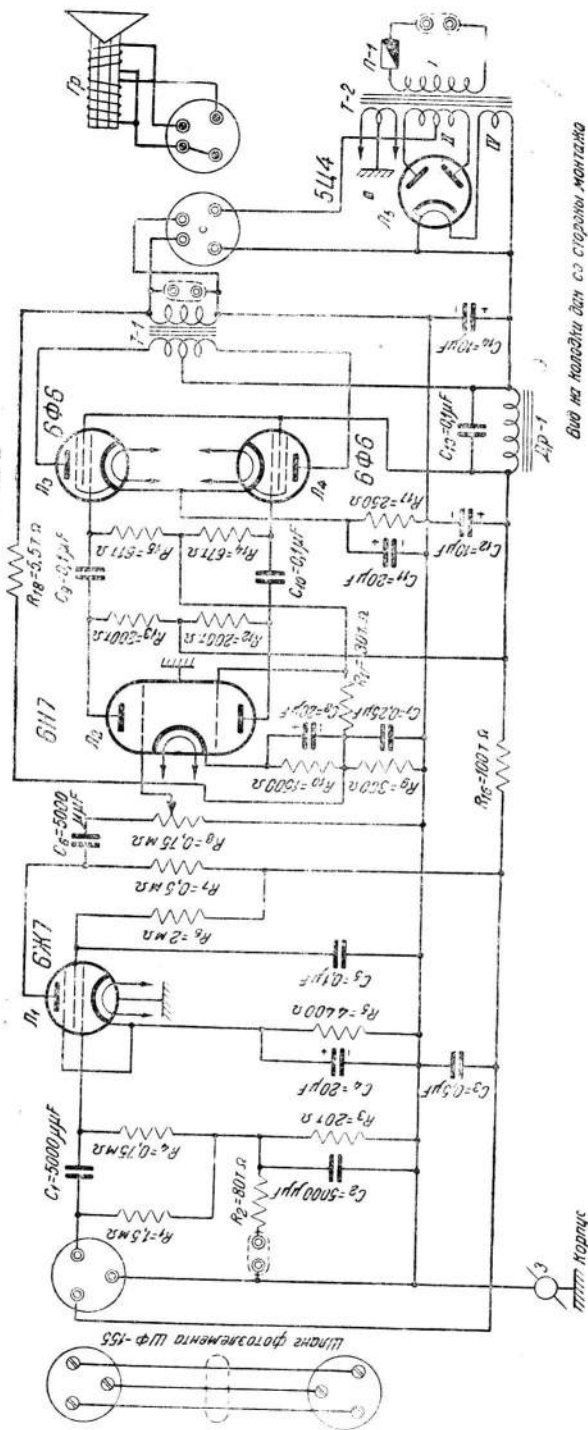


Рис. 70. Принципиальная схема № 5 усилителя ПУ-155

Вид на колодки для со стороны монтажа

## СПЕЦИФИКАЦИЯ К СХЕМЕ № 5 ПУ-155 (рис. 70)

Обозначение на схеме	Наименование деталей	Данные	Тип или марка	Примечание
Л <sub>1</sub>	Электронная лампа		6Ж7	или VT-91 или VT-96
Л <sub>2</sub>	" "		6Н7	
Л <sub>3</sub>	" "		6Ф6	
Л <sub>4</sub>	" "		6Ф6	
Л <sub>5</sub>	" "		5Ц4С	
T-1	Трансформатор выходной	Железо Ш—19×30 Ia—1 400 витков ПЭ Ø 0,2 I6—1 400 витков ПЭ Ø 0,2 II—105 витков ПЭ Ø 1,08	ТР-206	
T-2	Трансформатор силовой	Железо Ш—28×60 I—295 витков ПЭ Ø 0,69—0,8 II—2×720 витков ПЭ Ø 0,29—0,35 III—2×9 витков ПЭ—ПБД Ø 1,2 IV—14 витков ПЭ или ПБД Ø 1,2	ТР-207/А	
Др-1	Дроссель фильтра	Железо Ш—11×15 9 000 витков ПЭ Ø 0,15	Тр-202	
П-1	Предохранитель	Плавкий на 2А	Бозе	
R <sub>1</sub>	Сопротивление постоянное	1,5 МΩ ± 10%	ТО	
R <sub>2</sub>	Сопротивление постоянное	80 000Ω ± 20%	ТО	
R <sub>3</sub>	Сопротивление постоянное	20 000Ω ± 20%	ТО	
R <sub>4</sub>	Сопротивление постоянное	0,75 МΩ ± 10%	ТО	
R <sub>5</sub>	Сопротивление постоянное	4 400Ω — 5 ± 10%	ТО	
R <sub>6</sub>	Сопротивление постоянное	2 МΩ ± 10%	ТО	
R <sub>7</sub>	Сопротивление постоянное	0,5 МΩ ± 10%	ТО	
R <sub>8</sub>	Сопротивление переменное	0,75 МΩ ± 20%	ВК	
R <sub>9</sub>	Сопротивление постоянное	300Ω ± 10%	ТО	или проводочное
R <sub>10</sub>	Сопротивление постоянное	1 500Ω ± 10%	ТО	
R <sub>11</sub>	Сопротивление постоянное	30 000Ω ± 10%	ТО	
R <sub>12</sub>	Сопротивление постоянное	200 000Ω ± 20%	ТО	
R <sub>13</sub>	Сопротивление постоянное	200 000Ω ± 20%	ТО	



Обозначение на схеме	Наименование деталей	Данные	Тип или марка	Примечание
R <sub>14</sub>	Сопротивление постоянное	67 000Ω ± 10%	СС	Подбираются с односторонним допуском
R <sub>15</sub>	Сопротивление постоянное	61 000Ω ± 10%	СС	
R <sub>16</sub>	Сопротивление постоянное	100 000Ω ± 10%	ТО	
R <sub>17</sub>	Сопротивление проводочное эмалированное	250Ω ± 7%	Тип I	
R <sub>18</sub>	Сопротивление постоянное	5 500Ω ± 10%	ТО	Подбираются с односторонним допуском с R <sub>9</sub>
C <sub>1</sub>	Конденсатор слюдяной	5 000μF 500V	САМ или КОС	
C <sub>2</sub>	" "	5 000μF 500V	САМ или КОС	
C <sub>3</sub>	Конденсатор бумажный	0,5μF 200V	БК-200-0,5	
C <sub>4</sub>	Конденсатор электролитический	20μF 20V	КЭС-20-20	
C <sub>5</sub>	Конденсатор бумажный	0,1μF 200V	БК-200-0,1	
C <sub>6</sub>	" слюдяной	5 000μF 500V	САМ или КОС	
C <sub>7</sub>	" бумажный	0,25μF 200V	БК-200-0,25	
C <sub>8</sub>	Конденсатор электролитический	20μF 20V	КЭС-20-20	
C <sub>9</sub>	Конденсатор бумажный	0,1μF 300V	БК-300-0,1	
C <sub>10</sub>	" "	0,1μF 300V	БК-300-0,1	
C <sub>11</sub>	Конденсатор электролитический	20μF 20V	КЭС-20-20	
C <sub>12</sub>	Конденсатор электролитический	10μF 350V	КЭС-350-10	
C <sub>13</sub>	Конденсатор бумажный	0,1μF 200V	БК-200-0,1	
C <sub>14</sub>	Конденсатор электролитический	10μF 350V	КЭС-350-10	
Гр	Громкоговоритель	Обмотка возбуждения 280V 42mA Звуковая катушка 11,5Ω	ГДД-155	

Выбор двухтактной (пушпульной) схемы мощного каскада объясняется ее положительными свойствами, заключающимися в небольших нелинейных искажениях, в возможности работы в режиме класса В и питания анодов напряжением с повышенной пульсацией.

Напряжение на аноды ламп 6Ф6 подается через среднюю точку первичной обмотки выходного трансформатора Т-1 после первого конденсатора фильтра С<sub>14</sub>, с пульсацией 13—14 вольт. Величина анодного напряжения на лампах 6Ф6—280 вольт. Вторичная обмотка выходного трансформатора нагружена на полное сопротивление звуковой катушки, равное на средних частотах 15 омам. Предусмотрена также возможность включения во вторичную обмотку трансформатора контрольных низкоомных наушников (телефона).

В мощном каскаде применено автоматическое смещение, получающееся за счет падения напряжения на остеклованном сопротивлении R<sub>17</sub>, блокированном емкостью С<sub>11</sub> = 20 микрофарадам.

Предмощный каскад в усилителе работает с лампой 6Н7, являю-

шейся двойным триодом и соединенной по инверсной автобалансной схеме. Применение инверсной схемы с двойной лампой 6Н7 позволило осуществить переход на мощный двухтактный каскад без применения переходного трансформатора, который в усилителе является элементом, вносящим дополнительные искажения.

Сопrotивления  $R_{12}$  и  $R_{13}$  — анодные сопrotивления инверсного каскада.  $R_{10}$  — сопrotивление смещения инверсного каскада, заблокированное емкостью  $C_8=20$  микрофарадам.  $C_9$  и  $C_{10}$  — переходные конденсаторы между инверсным и мощным каскадами.

Автобалансная часть схемы второго каскада состоит из сопrotивлений  $R_{14}=67\ 000$  омам и  $R_{15}=61\ 000$  омам, представляющих собой делитель напряжения, и балансирующего сопrotивления  $R_{11}=30\ 000$  омам.

На правильную работу инверсного каскада в режиме симметрии оказывает влияние точность подбора сопrotивлений делителя  $R_{14}$  и  $R_{15}$ . Эти сопrotивления должны подбираться с односторонними допусками (положительным или отрицательным) и составлять отношение

$$\frac{R_{14}}{R_{15}} = 1,1-1,3.$$

Оконечный и предоконечный каскады усилителя охвачены отрицательной обратной связью. Со вторичной обмотки выходного трансформатора через сопrotивление  $R_{18}$  напряжение в противофазе подается на вход инверсного каскада и уменьшает усиление обоих каскадов примерно в 2,5 раза, что составляет глубину обратной связи порядка 8 децибел.

Величина обратной связи определяется соотношением сопrotивлений  $R_{18}$  и  $R_9$ ; последнее блокируется емкостью  $C_7$ , корректирующей частотную характеристику на высоких частотах. Наличие емкости  $C_7$  на высоких частотах уменьшает сопrotивление плеча из  $R_9$  и  $C_7$ ; следовательно, уменьшается соотношение между сопrotивлением этого плеча и  $R_{18}$ , что вызывает ослабление обратной связи и подъем усиления на высоких частотах.

Обратная отрицательная связь в усилителе, вызывающая уменьшение усиления каскадов, оправдывается резким уменьшением нелинейных искажений, образующихся в мощном и предмощном каскадах, и позволяет получить малую зависимость выходного напряжения окончного каскада от импеданца нагрузки (общего сопrotивления звуковой катушки громкоговорителя).

На входе инверсной лампы 6Н7 в качестве сопrotивления утечки включен потенциометр  $R_8$ , служащий регулятором громкости усилителя.

Первый каскад предварительного усиления работает на пентоде 6Ж7 металлической серии в схеме на сопrotивлениях.

Сопrotивление  $R_7$  является анодной нагрузкой каскада. Сопrotивление  $R_6$  в цепи экранной сетки заблокировано емкостью  $C_5$ .

Режим работы первого каскада выбран с расчетом отсутствия сеточных токов. Отрицательное смещение на сетке лампы создается за счет падения напряжения на сопrotивлении смещения  $R_5$ , заблокированном емкостью  $C_4$ . Конденсатор  $C_6$  является переходным конденсатором с первого на второй каскад.

Эквивалентное входное сопrotивление усилителя определяется сопrotивлением нагрузки фотоэлемента  $R_1$  и сопrotивлением утечки первого каскада  $R_4$  и равно 500 000 омам. Конденсатор  $C_1$  является разделяющим для постоянной составляющей тока в цепи фотоэлемента.

Адаптер включается на вход первого каскада через делитель напряжения из сопротивлений  $R_2$  и  $R_3$ . Сопротивление  $R_3$  зашунтировано конденсатором  $C_2$  для получения спада частотной характеристики в области высоких частот, что необходимо при воспроизведении грамзаписи.

Сопротивление  $R_{16}$  с конденсатором  $C_3$  является фильтром развязки для лампы 6Ж7.

Так как все лампы усилителя имеют подогревные катоды, их нити накала питаются от одной общей понижающей обмотки III силового трансформатора напряжением 6,3 вольта. Средняя точка обмотки заземлена для устранения фона переменного тока.

Кенотронный выпрямитель работает по двухполупериодной схеме с лампой 5Ц4С. Аноды лампы включены в повышающую обмотку II силового трансформатора Т-2, средняя точка которой является минусом выпрямителя. Нить накала лампы, замкнутая с катодом, являющимся плюсом выпрямителя, включена в самостоятельную обмотку IV трансформатора с напряжением 5 вольт.

На выходе выпрямителя установлен высоковольтный электролитический конденсатор  $C_{14}=10$  микрофарадам, осуществляющий предварительную фильтрацию. Далее установлен фильтр „пробка“, состоящий из дросселя Др-1 и конденсатора  $C_{13}$ , настроенного на частоту пульсации выпрямленного тока 100 герц. Фильтр „пробка“ для переменной составляющей представляет собой большое сопротивление. Включение второго электролитического конденсатора  $C_{12}=10$  микрофарадам, дополнительно уменьшает переменную составляющую тока выпрямителя.

Характерной особенностью всех схем усилителя ПУ-155 является наличие высоковольтной обмотки возбуждения громкоговорителя, рассчитанной на 280 вольт 42 миллиампера.

Напряжение на обмотку подмагничивания подается непосредственно с выхода кенотронного выпрямителя через колодку трехжильного шланга громкоговорителя. Колодка имеет четыре штырька, расположенных по углам трапеции; два штырька соединены между собой перемычкой, замыкающей анодную цепь усилителя.

Следовательно, анодная цепь усилителя будет замкнута только при включенной колодке громкоговорителя.

Режим работы ПУ-155 (по схеме № 1)

№ п/п	Измеряемая величина	В паузе	При номинальной мощности
1	Напряжение питания	110 V	110 V
2	Потребляемая мощность	85 W	85 W
3	Выпрямленное напряжение	280 V	275 V
4	Напряжение на экранной сетке 6Ф6	265 V	260 V
5	Напряжение на первом аноде 6Н7	110 V	106 V
6	Напряжение на втором аноде 6Н7	96 V	96 V
7	Напряжение на аноде 6Ж7	40 V	40 V
8	Напряжение на экранной сетке 6Ж7	22 V	22 V
9	Напряжение смещения на 6Ф6	19 V	19 V
10	Напряжение смещения на 6Н7	-3 V	-3 V
11	Напряжение смещения на 6Ж7	-1,2 V	-1,2 V
12	Напряжение на фотоэлементе	215 V	215 V

Громкоговоритель ГДД-155 комплектуется с усилителем ПУ-155 и вмонтирован в деревянный чемодан ДЧ-155. Чемодан ДЧ изготовлен из 10-миллиметровой фанеры и предназначен, кроме того, для транспортировки в нем усилителя. Во время демонстрирования фильма он является также экраным щитом, несколько улучшающим воспроизведение низких частот.

Внутри чемодана в большом отсеке, отгороженном перегородкой своим диффузородержателем, прикреплен громкоговоритель. Против диффузора в стенке, к которой прикреплен громкоговоритель, сделано круглое выходное отверстие громкоговорителя, затянутое изнутри шелковой легкой тканью. Кроме того, во время транспортировки отверстие в чемодане закрывается деревянной крышкой для предохранения громкоговорителя от повреждений.

Громкоговоритель ГДД-155 электродинамического типа имеет диффузор, склеенный из плотной бумаги и пропитанный комплексным лаком для придания ему необходимой прочности и лучших акустических качеств.

Магнитная цепь выполнена в виде скобы с фланцем. Фланец установлен на контрольные шпильки на скобе и приварен в отдельных местах дуговой электросваркой. Точеный керн туго запрессован в скобе и расклепан с торца.

Обмотка возбуждения ГДД-155 рассчитана на напряжение 280 вольт 42 миллиампера и предназначена для параллельного включения в цепь кенотронного выпрямителя. Данные обмотки возбуждения: две последовательно включенные катушки—первая имеет 20 000 витков, провод ПЭ  $\varnothing$  0,14, а вторая — 11 000 витков, провод ПЭ  $\varnothing$  0,16.

Сопротивление в холодном состоянии 5300 ом.

Подводка напряжения подмагничивания и звуковой частоты осуществляется трехжильным шланговым проводом с изоляцией повышенного качества (ШРПС).

Так как в усилителе один конец выходного трансформатора Т-1 соединен с отрицательным проводом выпрямителя, один провод является для звуковой катушки и катушки возбуждения общим.

Диффузородержатель имеет форму скобы и крепится к фланцу посредством четырех шпилек с гайками.

Устройство громкоговорителя ГДД-155 приведено на рис. 71, где: 1—магнитная цепь; 2—катушка возбуждения; 3—подвижная система; 4—диффузородержатель; 5—центрирующая шайба; 6—контактные лепестки звуковой катушки; 7—контактные лепестки катушки возбуждения.

Звуковая катушка имеет 146 витков, намотана проводом ПЭ  $\varnothing$  0,15 в четыре слоя. Сопротивление катушки постоянному току равно  $11,5 \pm 0,5$  ома.

Центрирующая шайба громкоговорителя выштампована из тонкого текстолита; ее паукообразная конфигурация создает достаточную эластичность подвижной системы в осевом направлении и большую жесткость в радиальном направлении.

Металлическая чашка, в которую запрессована колодка со штырьками шланга громкоговорителя, во избежание замыкания на нее провода с высоким напряжением соединена внутри припаянной перемычкой с отрицательным — заземленным проводом. Расширочная панель на громкоговорителе закрыта щитком.

Необходимо помнить, что на штырьках включенной колодки и в самом шланге громкоговорителя ГДД-155, а также на его расшивочной панели имеется высокое напряжение подмагничивания, обязыва-

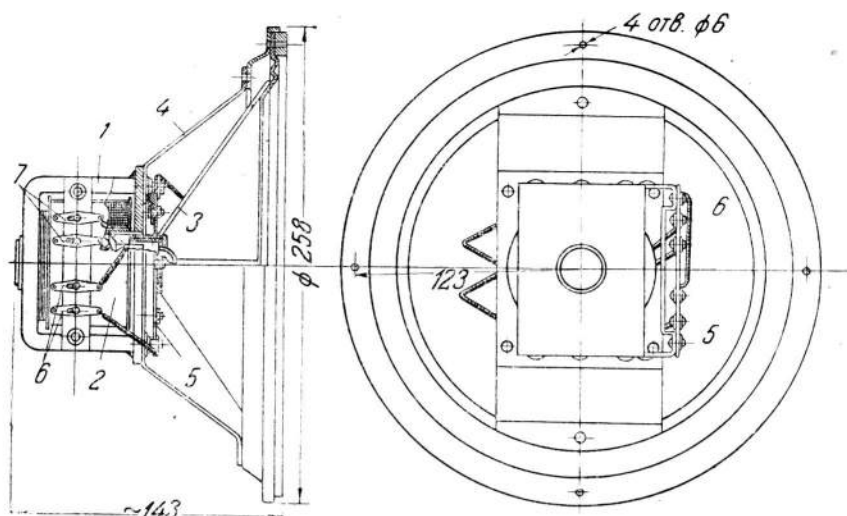


Рис. 71. Устройство громкоговорителя ГДД-155

ющее производить установку громкоговорителя, включение его и осмотр исправности контактов только при выключенном усилителе. При обращении с громкоговорителем во избежание порчи его диффузора не рекомендуется сильно хлопнуть крышкой чемодана ДЧ.

#### § 5. ОПИСАНИЕ СХЕМ УСИЛИТЕЛЯ ПУ-156

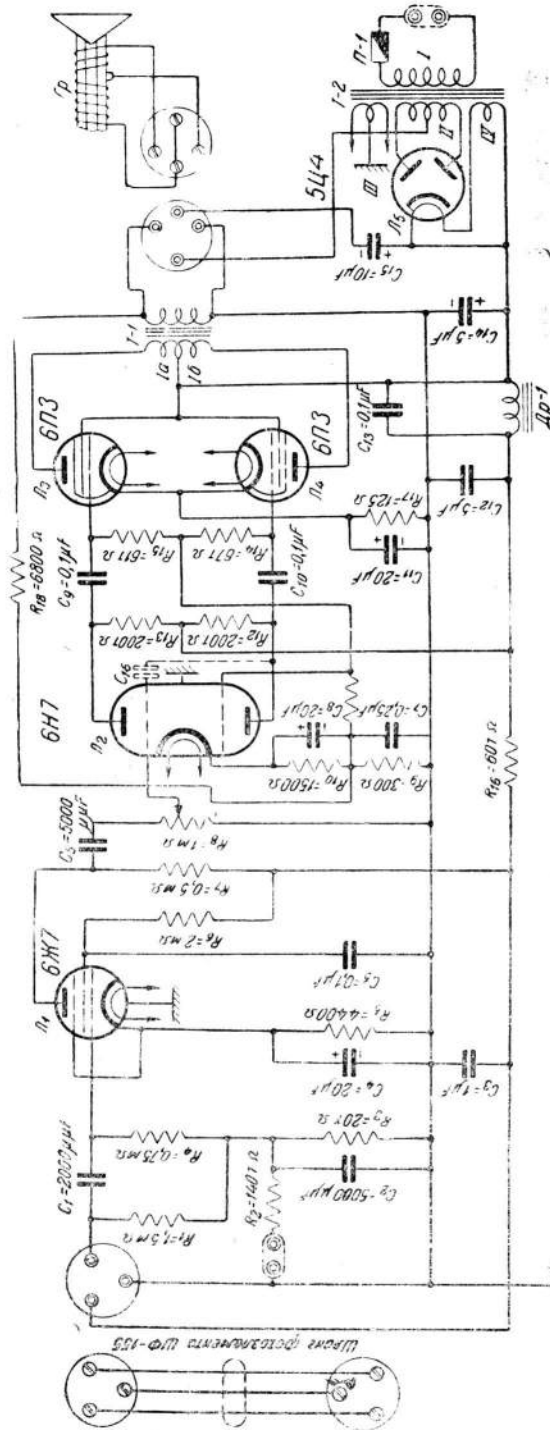
Принципиальные изменения в схеме усилителя в отношении способа включения катушки возбуждения громкоговорителя и связанная с этим частичная замена усилительных ламп вызвали необходимость в установлении для комплекта усилителя нового шифра — ПУ-156.

Усилитель ПУ-156 в отличие от ПУ-155 имеет в громкоговорителе низковольтную обмотку возбуждения (72 вольт), которая включается последовательно с анодной цепью усилителя, что с точки зрения эксплуатации более надежно.

Понижать анодное напряжение схемы усилителя за счет последовательного включения громкоговорителя при сохранении того же типа мощных ламп оказалось невозможным.

В связи с этим в оконечном каскаде усилителя ПУ-156 применены электроннолучевые лампы 6П3 или 6Л6, которые при сравнительно низком напряжении на анодах в 200—220 вольт могут давать необходимую полезную мощность 6 ватт и образовывать анодный ток, создающий необходимые ампервитки в катушке возбуждения громкоговорителя.

В эксплуатацию были выпущены усилители ПУ-156 со схемами № 3, № 4, № 5 и № 5А. По схеме № 3 была выпущена опытная партия усилителей ПУ-156, после чего была принята схема № 4 (рис. 72)



Вид на корпуски дан со стороны монтажа

Рис. 72. Принципиальная схема № 4 усилителя ПУ-156

ВХОД СЕТЬ

ВХОД ПРЕВРАЩАТЕЛЯ ШФ-153

## СПЕЦИФИКАЦИЯ К СХЕМЕ № 4 ПУ-156 (рис. 72)

Обозначение на схеме	Наименование деталей	Данные	Тип или марка	Примечание
Л <sub>1</sub>	Электронная лампа		6Ж7	или VT-91 или VT-91
Л <sub>2</sub>	" "		6Н7	
Л <sub>3</sub>	" "		6П3	
Л <sub>4</sub>	" "		6П3	
Л <sub>5</sub>	" "		5Ц4С	
Т-1	Трансформатор выходной	Железо Ш—19×30 Ia—1 100 витков ПЭ Ø 0,2 Iб—1 100 витков ПЭ Ø 0,2 II—120 витков ПЭ Ø 0,93	ТР-213	
Т-2	Трансформатор силовой	Железо Ш—28×60 I—295 витков ПЭ Ø 0,8 II—2×750 витков ПЭ Ø 0,31—0,35 III—2×9 витков ПЭ или ПБД Ø 1,2 IV—14 витков ПЭ или ПБД Ø 1,2	ТР-215	
Др-1	Дроссель, фильтра	Железо Ш—11×15 9 000 витков ПЭФ 0,15	ДР- 02	
П-1	Предохранитель	Плавкий на 2 А	Бозе	
R <sub>1</sub>	Сопротивление постоянное	1,5МΩ±10%	ТО	
R <sub>2</sub>	Сопротивление постоянное	140 000Ω±20—10%	ТО	
R <sub>3</sub>	Сопротивление постоянное	20 000Ω±20%	ТО	
R <sub>4</sub>	Сопротивление постоянное	0,75МΩ±10%	ТО	
R <sub>5</sub>	Сопротивление постоянное	4 400Ω±10—5%	ТО	
R <sub>6</sub>	Сопротивление постоянное	2МΩ±10%	ТО	
R <sub>7</sub>	Сопротивление постоянное	0,5МΩ—15%	ТО	
R <sub>8</sub>	Сопротивление переменное	1МΩ—30±10%	ВК	
R <sub>9</sub>	Сопротивление постоянное	300Ω±5%	ТО	
R <sub>10</sub>	Сопротивление постоянное	1 500Ω±10%	ТО	
R <sub>11</sub>	Сопротивление постоянное	30 000Ω±10%	ТО	
R <sub>12</sub>	Сопротивление постоянное	200 000Ω±20%	ТО	
R <sub>13</sub>	Сопротивление постоянное	200 000Ω±20%	ТО	

Обозначение на схеме	Наименование деталей	Данные	Тип или марка	Примечание
R <sub>14</sub>	Сопротивление постоянное	67 000Ω ± 10%	СС	Подбираются с односторонним допуском
R <sub>15</sub>	Сопротивление постоянное	61 000Ω ± 10%	СС	
R <sub>16</sub>	Сопротивление постоянное	60 000Ω ± 10%	ТО	
R <sub>17</sub>	Сопротивление проволочное эмалированное	125Ω ± 7%	Тип I	
R <sub>18</sub>	Сопротивление постоянное	6 800Ω ± 10%	ТО	
C <sub>1</sub>	Конденсатор слюдяной	2 000μF 500V	САМ или КОС	САМ или КОС МК-260-1 КЭС-20-20
C <sub>2</sub>	" "	5 000μF 500V	САМ или КОС	
C <sub>3</sub>	" бумажный	1μF 260V	МК-260-1	
C <sub>4</sub>	" электролитический	20μF 20V	КЭС-20-20	
C <sub>5</sub>	Конденсатор бумажный	0,1μF 200V	БК-200-0,1	САМ или КОС БК-200-0,25
C <sub>6</sub>	" слюдяной	5 000μF 500V	САМ или КОС	
C <sub>7</sub>	" бумажный	0,25μF 200V	БК-200-0,25	
C <sub>8</sub>	" электролитический	20μF 20V	КЭС-20-20	КЭС-300-0,1 БК-300-0,1
C <sub>9</sub>	Конденсатор бумажный	0,1μF 300V	КЭС-300-0,1	
C <sub>10</sub>	" "	0,1μF 300V	БК-300-0,1	КЭС-20-20
C <sub>11</sub>	" электролитический	20μF 20V	КЭС-20-20	
C <sub>12</sub>	Конденсатор электролитический	5μF 350V	КЭС-350-5	БК-200-0,1 КЭС-350-5
C <sub>13</sub>	Конденсатор бумажный	0,1μF 200V	БК-200-0,1	
C <sub>14</sub>	" электролитический	5μF 350V	КЭС-350-5	КЭС-450×10
C <sub>15</sub>	Конденсатор электролитический	10μF 450V	КЭС-450×10	
C <sub>16</sub>	Нейтрализующая емкость			ГДД-155
Гр	Громкоговоритель	Обмотка возбуждения 72 V 125 mA. Звуковая катушка 11,5Ω	ГДД-155	

Переход на схему № 4 был вызван обеспечением ею более устойчивой работы второго каскада за счет увеличения сопротивления развязки R<sub>16</sub> с 30 000 ом до 60 000 ом, лучшей частотной характеристикой и выбором лучшего режима работы первого каскада усиления.

Частотная характеристика в схеме № 3 имела значительный спад в области высоких частот, обусловленный входной емкостью.

В схеме № 4 получен нормальный спад характеристики на высоких частотах за счет введения положительной обратной связи, нейтрализующей емкость лампы 6Н7. Образование положительной обратной связи достигается созданием емкости C<sub>16</sub>, намотанной в виде 8—10 витков провода ПЭ Ø 0,5 на сеточный проводник прямого



плеча лампы 6Н7; один конец от этих витков присоединен к аноду инвертирующего плеча.

Усилитель ПУ-156 обладает большой чувствительностью порядка 5,5—6,0 милливольт, что объясняется применением мощных ламп типа 6ПЗ или 6Л6, имеющих более крутую характеристику, чем лампы 6Ф6.

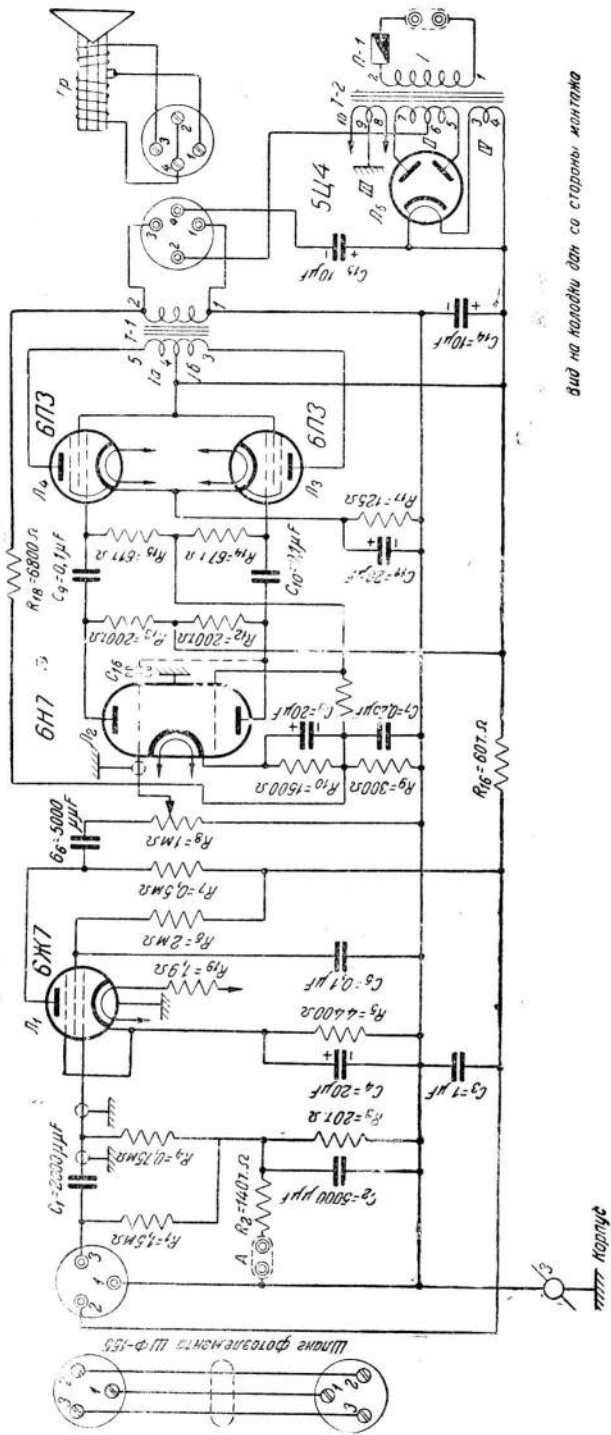
Лампы оконечного каскада работают в легком режиме, чем обеспечивается длительный срок их службы.

Из схемы № 4 видно, что обмотка возбуждения громкоговорителя использована как дроссель в первой ячейке фильтра, что дало возможность питать до дросселя фильтра не только анодную цепь, но и цепь экранных сеток ламп 6ПЗ. В фильтре кенотронного выпрямителя поставлены три электролитических конденсатора: первым стоит  $C_{15}=10$  микрофарадам, далее после обмотки возбуждения конденсаторы  $C_{14}=5$  микрофарадам и  $C_{12}=5$  микрофарадам, разделенные резонансным фильтром-„пробка“ из Др-1 и  $C_{13}$ .

Отрицательный полюс конденсатора  $C_{15}$  (корпус) изолирован от шасси усилителя, так как между ним и корпусом имеется разность потенциалов, равная напряжению на обмотке возбуждения громкоговорителя (72 вольта).

Режим работы ПУ-156 (по схеме № 4)

№ п/п	Измеряемая величина	В паузе	При номинальной нагрузке
1	Напряжение питания . . . . .	110 V	110 V
2	Напряжение на первом конденсаторе фильтра	300 V	300 V
3	Напряжение на аноде 6ПЗ . . . . .	230 V	230 V
4	Напряжение на экранной сетке 6ПЗ . . . . .	232 V	232 V
5	Напряжение на аноде 6Н7 предоконечного триода . . . . .	100 V	95 V
6	Напряжение на аноде 6Н7 инвертирующего триода . . . . .	90 V	85 V
7	Напряжение на аноде 6Ж7 . . . . .	40 V	40 V
8	Напряжение на экранной сетке 6Ж7 . . . . .	35 V	35 V
9	Напряжение смещения 6ПЗ . . . . .	-15 V	-15,5 V
10	„ „ 6Н7 . . . . .	-2,0—2,5 V	-2,0—2,5 V
11	„ „ 6Ж7 . . . . .	-1,8—2,0 V	-1,8—2,0 V
12	Напряжение на аноде фотоэлемента . . . . .	210 V	210 V
13	Полный выпрямленный ток . . . . .	120 mA	125 mA



вид на колоды дан со стороны желтого

Рис. 73. Принципиальная схема № 5 усилителя ПУ-156

Обозначение на схеме	Наименование деталей	Данные	Тип или марка	Примечание
Л <sub>1</sub>	Электронная лампа		6Ж7	или VT-91 или VT-96
Л <sub>2</sub>	" "		6Н7	
Л <sub>3</sub>	" "		6П3	
Л <sub>4</sub>	" "		6П3	
Л <sub>5</sub>	" "		5Ц4С	
T-1	Трансформатор выходной	Железо Ш—19×30 I а—1 100 витков ПЭ Ø 0,2 I б—1 100 витков ПЭ Ø 0,2 II—120 витков ПЭ Ø 0,95	ТР-213	
T-2	Трансформатор силовой	Железо Ш—28×60 I—295 витков ПЭ Ø 0,8 II—2×750 витков ПЭ Ø 0,31×0,38 III—2×9 витков ПЭ— ПБД Ø 1,2 IV—14 витков ПЭ— ПБД Ø 1,2	ТР-215	
П-1	Предохранитель	Плавкий на 2 А	Бозе	
R <sub>1</sub>	Сопротивление постоянное	1,5МΩ±10%	ТО	
R <sub>2</sub>	Сопротивление постоянное	140 000Ω±20—10%	ТО	
R <sub>3</sub>	Сопротивление постоянное	20 000Ω±20%	ТО	
R <sub>4</sub>	Сопротивление постоянное	0,75 МΩ±10%	ТО	
R <sub>5</sub>	Сопротивление постоянное	4 400Ω±10—5%	ТО	
R <sub>6</sub>	Сопротивление постоянное	2МΩ±10%	ТО	
R <sub>7</sub>	Сопротивление постоянное	0,5МΩ—15%	ТО	
R <sub>8</sub>	Сопротивление переменное	1МΩ—20±10%	ВК	
R <sub>9</sub>	Сопротивление постоянное	300Ω±5%	ТО	
R <sub>10</sub>	Сопротивление постоянное	1 500Ω±10%	ТО	
R <sub>11</sub>	Сопротивление постоянное	20 000Ω±10%	ТО	
R <sub>12</sub>	Сопротивление постоянное	200 000Ω±20%	ТО	
R <sub>13</sub>	Сопротивление постоянное	200 000Ω±20%	ТО	
R <sub>14</sub>	Сопротивление постоянное	67 000Ω±10%	СС } СС }	Подбираются парами с допусками в одну сторону
R <sub>15</sub>	Сопротивление постоянное	61 000Ω±10%		

Обозначение на схеме	Наименование деталей	Данные	Тип или марка	Примечание
R <sub>16</sub>	Сопротивление постоянное	60 000Ω±10%	ТО	
R <sub>17</sub>	Сопротивление проводочное эмалированное	125Ω±7%	Тип I	
R <sub>18</sub>	Сопротивление постоянное	68 000Ω±10%	ТО	Подбирается с допуском в одну сторону с R <sub>9</sub>
R <sub>19</sub>	Сопротивление проводочное	1,9Ω		
C <sub>1</sub>	Конденсатор слюдяной " " бумажный " " электролитический	2 000μF 500V	САМ или КОС САМ или КОС МК-260-1 КЭС-20-20	
C <sub>2</sub>		5 000μF 500V		
C <sub>3</sub>		1μF 260V		
C <sub>4</sub>		20μF 20V		
C <sub>5</sub>	Конденсатор бумажный " " слюдяной " " бумажный " " электролитический	0,1μF 200V	БК-200-0,1 САМ или КОС БК-20 0-0,25 КЭС-20-20	
C <sub>6</sub>		5 000μF 500V		
C <sub>7</sub>		0,25μF 200V		
C <sub>8</sub>		20μF 20V		
C <sub>9</sub>	Конденсатор бумажный " " " " электролитический	0,1μF 300V	БК-300-0,1 БК-300-0,1 КЭС-20-20	
C <sub>10</sub>		0,1μF 300V		
C <sub>11</sub>		20μF 20V		
C <sub>14</sub>	Конденсатор электролитический	10μF 350V	КЭС-350-10	
C <sub>15</sub>	Конденсатор электролитический	10μF 450V	КЭС-450-10	
C <sub>16</sub>	Нейтрализующая емкость	Выполняется намоткой 8—10 витков провода ПЭ Ø 0,5—0,69 на сеточный проводник лампы 6Н7		
Гр	Громкоговоритель	Обмотка возбуждения 72 V 125m A Звуковая катушка 11,5±0,5Ω	ГДД-156	

Завод сделал попытку упростить фильтр кенотронного выпрямителя, исключив из схемы № 4 дроссель фильтра с бумажным конденсатором C<sub>13</sub>; исключен также электролитический конденсатор C<sub>14</sub>. Всего в фильтре схемы № 5 (рис. 73) установлено два конденсатора по 10 микрофард; таким образом, фильтром в схеме № 5 являются два конденсатора C<sub>15</sub> и C<sub>14</sub> по 10 микрофард и катушка возбуждения громкоговорителя, включенная между ними и выполняющая функции дросселя. Корпус конденсатора C<sub>15</sub> изолирован от шасси усилителя, как и в схеме № 4.

Второй особенностью схемы № 5 является включение в цепь накала лампы 6Ж7 последовательного сопротивления R<sub>19</sub>=1,9 ома для снижения напряжения накала до 5,5 вольта. Это снижение напряжения накала было вызвано необходимостью уменьшить уровень помех и исключить влияние на усиление ионных токов, наблюдаемых в лампах 6Ж7.

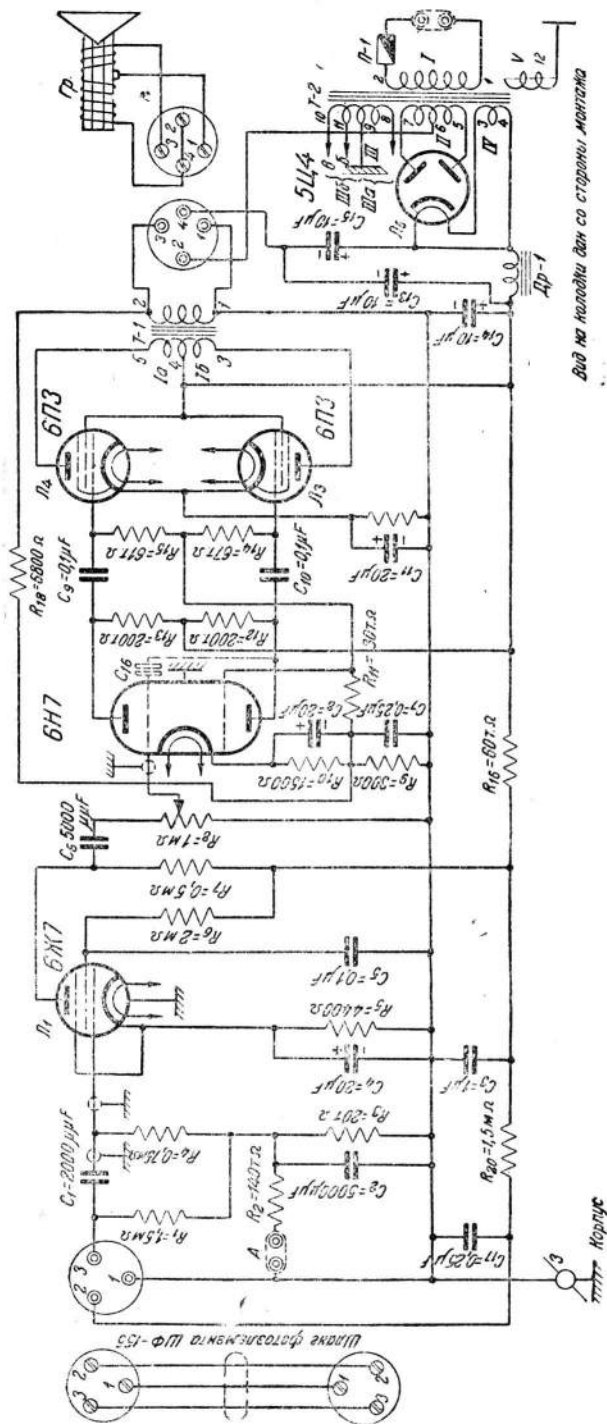


Рис. 74. Принципиальная схема № 5А усилителя ПУ-156

## СПЕЦИФИКАЦИЯ К СХЕМЕ № 5А ПУ-156 (рис. 74)

Обозначение на схеме	Наименование деталей	Данные	Тип или марка	Примечание
Л <sub>1</sub>	Лампа электронная		6Ж7	или VT-91 или VT-96
Л <sub>2</sub>	" "		6Н7	
Л <sub>3</sub>	" "		6П3	
Л <sub>4</sub>	" "		6П3	
Л <sub>5</sub>	" "		5Ц4С	
Т-1	Трансформатор выходной	Железо Ш—19×30 Ia—1100 витков ПЭ Ø 0,2 Iб—1100 витков ПЭ Ø 0,2 II—120 витков ПЭ Ø 0,95	ТР-213	
Г-2	Трансформатор силовой	Железо Ш—28×60 I—295 витков ПЭ Ø 0,8 II—2×750 витков ПЭ Ø 0,31—0,35 IIIa—9 витков ПЭ Ø 1,2 IIIб—6+3 витков ПЭ Ø 1,2 IV—14 витков ПЭ— ПБД Ø 1,2 V—ПЭ Ø 0,5 один слой	ТР-215	
Др-1	Дроссель фильтра	Железо Ш—11×20 Зазор 0,7 мм 4000 витков ПЭ Ø 2,7		
Р <sub>1</sub>	Предохранитель	На 2 А	Бозе	
R <sub>1</sub>	Сопротивление постоянное	1,5МΩ±10%	ТО	
R <sub>2</sub>	Сопротивление постоянное	140 000Ω+20—10%	ТО	
R <sub>3</sub>	Сопротивление постоянное	20 000Ω±20%	ТО	
R <sub>4</sub>	Сопротивление постоянное	0,75МΩ±10%	ТО	
R <sub>5</sub>	Сопротивление постоянное	4 400Ω+10—5%	ТО	
R <sub>6</sub>	Сопротивление постоянное	2МΩ±10%	ТО	
R <sub>7</sub>	Сопротивление постоянное	0,5МΩ±15%	ТО	
R <sub>8</sub>	Сопротивление переменное	1МΩ—30+10%	ВК	
R <sub>9</sub>	Сопротивление постоянное	300Ω±50%	ТО	
R <sub>10</sub>	Сопротивление постоянное	1 500Ω±10%	ТО	
R <sub>11</sub>	Сопротивление постоянное	30 000Ω±10%	ТО	

Обозначения на схеме	Наименование деталей	Данные	Тип или марка	Примечания
R <sub>12</sub>	Сопротивление постоянное	200 000Ω±20%	ТО	} Подбираются с односторонним допуском
R <sub>13</sub>	Сопротивление постоянное	200 000Ω±20%	ТО	
R <sub>14</sub>	Сопротивление постоянное	67 000Ω±10%	СС	
R <sub>15</sub>	Сопротивление постоянное	61 000Ω±10%	СС	} С односторонним допуском с R <sub>9</sub>
R <sub>16</sub>	Сопротивление постоянное	60 000Ω±10%	ТО	
R <sub>17</sub>	Сопротивление проволочное эмалированное	125Ω±7%	Тип 1	
R <sub>18</sub>	Сопротивление постоянное	6 800Ω±10%	ТО	
R <sub>20</sub>	Сопротивление постоянное	1,5MΩ±10%	ТО	
C <sub>1</sub>	Конденсатор слюдяной	2 000μF 500V	САМ или КЭС	
C <sub>2</sub>	" "	5 000μF 500V	САМ или КЭС	
C <sub>3</sub>	" бумажный	1μF 260V	МК-260-1	
C <sub>4</sub>	" электролитический	20μF 20V	КЭС-20-20	
C <sub>5</sub>	Конденсатор бумажный	0,1μF 200V	БК-200-0,1	
C <sub>6</sub>	" слюдяной	5 000μF 500V	САМ или КЭС	
C <sub>7</sub>	" бумажный	0,25μF 200V	БК-200-0,25	
C <sub>8</sub>	" электролитический	20μF 20V	КЭС-20-20	
C <sub>9</sub>	Конденсатор бумажный	0,1μF 300V	БК-300-0,1	
C <sub>10</sub>	" "	0,1μF 300V	БК-300-0,1	
C <sub>11</sub>	" электролитический	20μF 20V	КЭС-20-20	
C <sub>13</sub>	Конденсатор электролитический	10μF 450V	КЭС-450-10	
C <sub>14</sub>	Конденсатор электролитический	10μF 450V	КЭС-450-10	
C <sub>15</sub>	Конденсатор электролитический	10μF 450V	КЭС-450-10	
C <sub>16</sub>	Нейтрализующая емкость	8—10 витков проводом ПЭ Ø 0,15		
C <sub>17</sub>	Конденсатор бумажный	0,25μF 200V	БК-200-0,25	
Гр	Громкоговоритель	Обмотка возбуждения 72V 125mA Звуковая катушка 11,5Ω	ГДД-156	

Исключение дросселя в фильтре схемы № 5 все же ограничивает получение хорошей фильтрации выпрямленного напряжения в усилителе. Поэтому в схеме № 5А в фильтре снова установлен дроссель, который имеет другие данные, отличающиеся от дросселя в схемах № 3 и № 4, и включен с конденсатором  $C_{13}$ , как звено Г-образного фильтра.

В схеме № 5А два электролитических конденсатора  $C_{13}$  и  $C_{15}$  требуют изолирования от шасси усилителя, так как они установлены от выпрямителя раньше обмотки возбуждения; следовательно, корпуса их будут находиться под потенциалом относительно заземленного шасси, равным напряжению возбуждения громкоговорителя.

Кроме того, в схеме № 5А имеются следующие изменения: 1) дополнительно включено звено развязки из  $R_{20}$  и  $C_{17}$  в цепи фотоэлемента; 2) обмотка накала в силовом трансформаторе Т-2 сделана секционированной, позволяющей получить напряжение 5,5 вольта для лампы 6Ж7 и 6,3 вольта для других усилительных ламп; 3) в силовом трансформаторе добавлена экранирующая обмотка для устранения тресков, прослушиваемых в тракте усилителя при размыканиях и замыканиях посторонних электрических цепей.

Схема № 5А позволяет получать чувствительность на входе усилителя с фотоэлемента 6,3—6,5 милливольт, с адаптера 45 милливольт. Уровень помех на выходе — 45 децибел. Частотная характеристика со спадом на 80 герц — 1,5 децибела, а на 6000 герц — 3,4 децибела относительно уровня на 1000 герц.

Конструктивное оформление усилителя ПУ-156 принципиально не отличается от ПУ-155.

Однако в связи с изменением схемы и в порядке модернизации в ПУ-156 сделаны следующие изменения: 1) несколько увеличена высота кожухов с тем, чтобы имелась возможность установки стеклянных ламп 6Л6С; донце усилителя имеет на себе ребра жесткости; 2) большой и ламповый кожухи имеют с передней и задней сторон небольшую прямоугольную выдавку и круглые перфорационные отверстия сверху для охлаждения (рис. 75); 3) сетевой предохранитель в ПУ-156 вынесен из-под большого кожуха и установлен под ламповым кожухом на специальной колодочке рядом с лампой 5Ц4С; этим уменьшено влияние на лампу 6Ж7 (рис. 76); 4) для уменьшения наводок, образуемых посторонними магнитными полями, на сеточный вывод лампы 6Ж7 надет штампованный железный колпачок; 5) монтаж усилителя упорядочен, электрические детали имеют обозначения, соответствующие обозначениям на схеме; 6) панели для включения шланга фотоэлемента, адаптера и колодки шланга громкоговорителя изготовлены не из текстолита, а из пластмассы; 7) подклю-

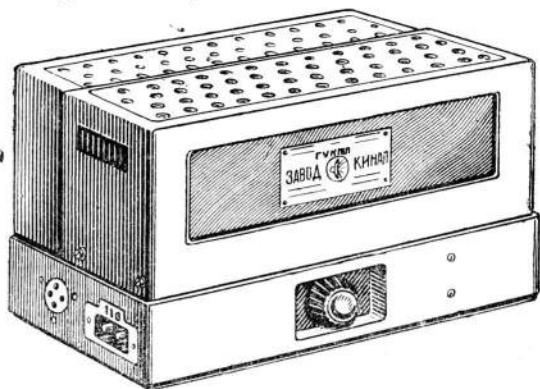


Рис. 75. Общий вид усилителя ПУ-156



чение громкоговорителя производится посредством четырехштырьковой колодки, но с другим расположением штырьков, отличающимся от колодок в ПУ-155.

Два противоположных штырька смещены к одному из двух других так, что четвертый штырек несколько удален (см. рис. 72, 73, 74).

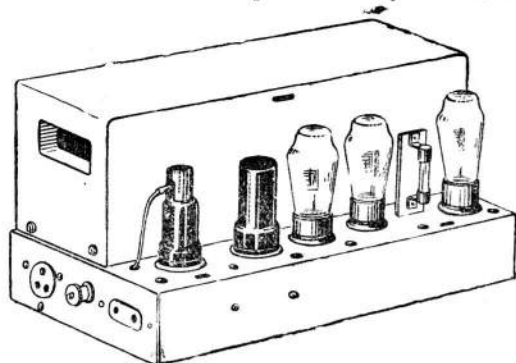


Рис. 76. Усилитель ПУ-156 со снятым ламповым кожухом

Монтажная схема усилителя ПУ-156 показана на рис. 77, где даны следующие обозначения:

а) цифрами в кружках: 1— вход с адаптера; 2— клемма „земля“; 3— вход с фотоэлемента; 4— панель выходного трансформатора; 5— силовой трансформатор; 6— выходная панель громкоговорителя; 7— колодка питания усилителя; 8— сетевой предохранитель; 9— сеточный провод лампы 6Ж7; 10— регулятор громкости;

б) обозначения сопротивлений конденсаторов и контактов панелей соответствуют обозначениям на принципиальной схеме № 5 усилителя ПУ-156;

в) порядковыми цифрами обозначены номера перемычек.

## § 6. ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ ГДД-156

Громкоговоритель ГДД-156 предназначен для работы с усилителем ПУ-156 и вмонтирован в деревянный чемодан такой же конструкции, как ДЧ-155.

Обмотка возбуждения громкоговорителя ГДД-156 включается последовательно с анодной цепью усилителя и рассчитана на напряжение 72 вольта 125 миллиампер.

Данные обмотки возбуждения: количество витков 12 000, провод ПЭ  $\varnothing$  0,27. Сопротивление при температуре 15°C — 520 ом.

Данные звуковой катушки: количество витков 146, провод ПЭ  $\varnothing$  0,15, четыре слоя. Сопротивление при температуре 15°C —  $11,5 \pm 0,5$  ома.

Для размещения указанного числа витков обмотки возбуждения высота керна и магнитной скобы в громкоговорителе ГДД-156 несколько увеличена сравнительно с магнитной цепью в ГДД-155.

В начале 1947 г. Самаркандский завод Кинап начал изготавливать громкоговорители ГДД-156 с литыми диффузорами, т. е. диффузор громкоговорителя не склеен из бумаги, а изготовлен без швов из бумажной массы; форма диффузора не конусообразная, а имеет криволинейную образующую (профиль). Такой диффузор обладает большей механической прочностью и позволяет воспроизводить звук с меньшими искажениями.

Диффузордержатель громкоговорителя сделан в виде сплошной штампованной чашки с боковыми отверстиями: такая конструкция придает ему большую жесткость и тем самым предотвращает возможность расцентрирования звуковой катушки и всей подвижной системы громкоговорителя.

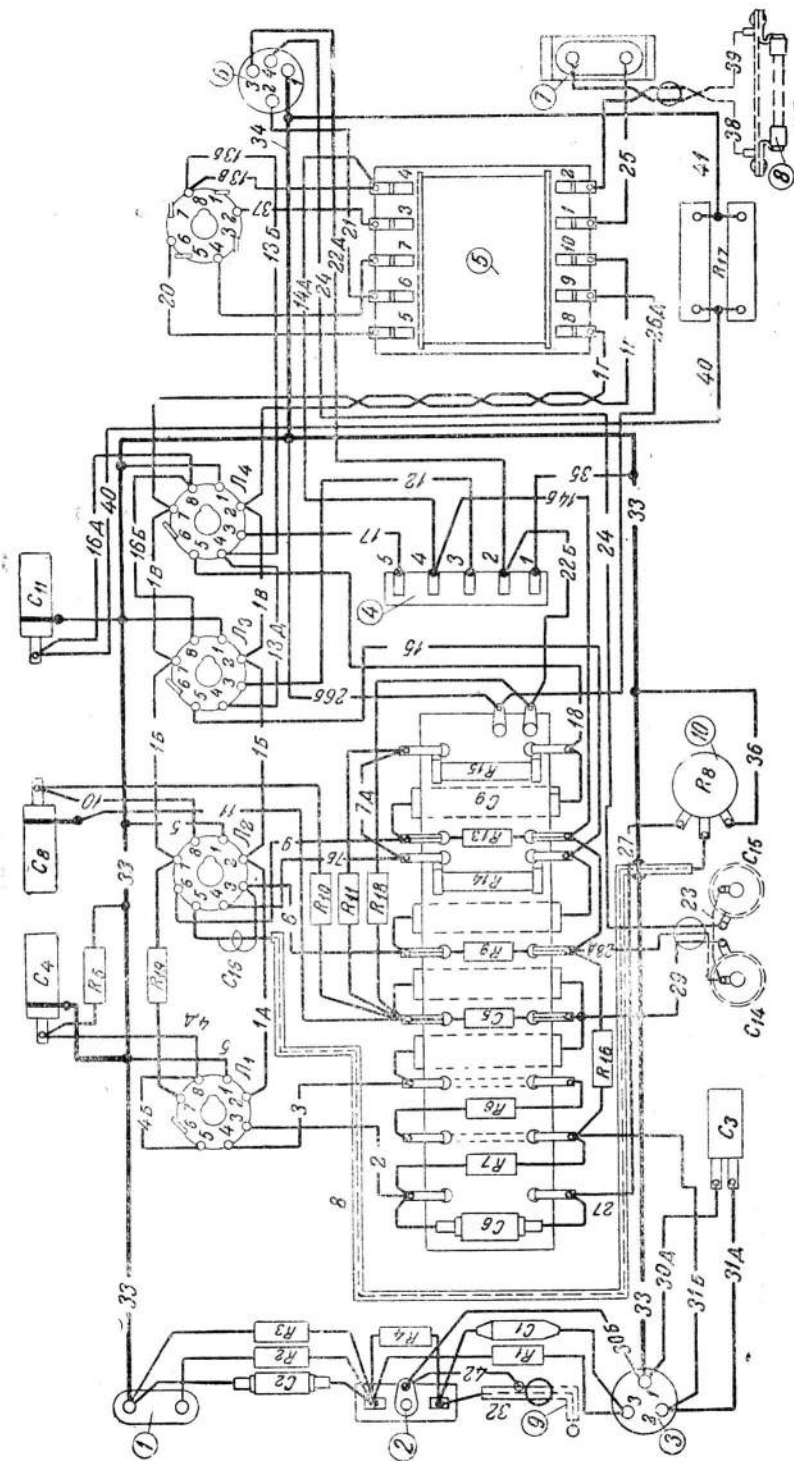


Рис. 77. Монтажная схема усилителя ПУ-156 (вид снизу)

Диффузордержатель вместе с магнитной системой громкоговорителя закрыт чехлом, который предохраняет всю подвижную систему от механических повреждений и проникновения пыли.

Прочность чемодана ДЧ увеличена дополнительной установкой на ребрах металлических стяжек и уголков.

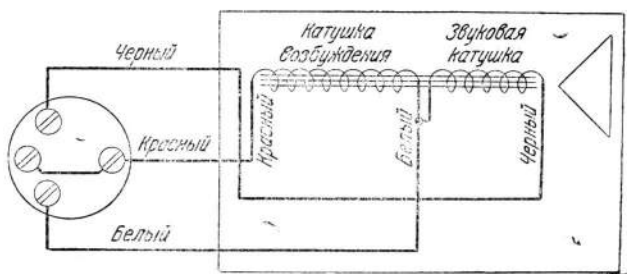


Рис. 78. Схема соединения шнура громкоговорителя ГДД-156

На рис. 78 показана схема соединения громкоговорителя ГДД-156 с колодкой, из которой видно, что соединение катушки возбуждения и звуковой катушки осуществлено посредством трех проводов, один из которых является общим для обеих катушек.

Практически это соединение выполняется трехжильным проводом в резиновом шланге типа ШРПС длиной 15 метров. Провода на одном конце непосредственно припаяны к клеммной панели громкоговорителя, а на другом конце—для подключения к усилителю—соединены с колодкой, имеющей 4 штырька, расположенных, как показано на схеме.

## АВТОТРАНСФОРМАТОР ТИПА КАТ

### § 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

В комплект кинопередвижки К-35 входит киноавтотрансформатор, имеющий сокращенное название КАТ. В зависимости от некоторых конструктивных изменений и завода-изготовителя в эксплуатации можно встретить автотрансформаторы КАТ-70, изготовлявшиеся ранее Самаркандским заводом „Кинап“, КАТ-8, КАТ-9 и КАТ-11 производства Московского завода КЭМЗ.

Автотрансформатор типа КАТ поддерживает постоянство рабочего напряжения для кинопередвижки при колебаниях напряжения сети в пределах от 85 до 130 вольт и от 185 до 230 вольт.

Напряжение в автотрансформаторе регулируется переключением штырька с гибким проводником (штеккера) либо посредством ступенчатого ползункового переключателя.

Наблюдение за регулируемым напряжением производится по вольтметру типа ЭМ-140, установленному на панели автотрансформатора.

Автотрансформатор рассчитан на номинальную мощность в 1100 вольтампер и предусматривает питание мотора проектора, проекционной лампы, читающей лампы, усилителя и лампы освещения зала.

В соответствии с этим на панелях КАТ-70, КАТ-8 и КАТ-9 имеются три пары выходных штепсельных гнезд: две пары с напряжением 110 вольт для проектора и усилителя; третья пара с напряжением 5 вольт для включения читающей лампы в случае отсутствия в проекторе специального трансформатора.

В КАТ-11 взамен одной пары штепсельных гнезд на 110 вольт установлены гнезда напряжением 30 вольт.

Питающее напряжение подключается посредством шнуров со штепсельными колодками в одну из двух пар утопленных штырьков на панели автотрансформатора для 120 и 220 вольт.

Для защиты от коротких замыканий автотрансформатор снабжен пробковым предохранителем на 10 или 6 ампер.

В случае работы с сетевым напряжением 120 вольт пробка устанавливается на 10 ампер; для сетевого напряжения 220 вольт необходимо сменить пробку на 6 ампер.

Конструктивно каждый из перечисленных типов автотрансформаторов оформлен в виде металлического ящика, имеющего открывающуюся крышку и ручку для переноски, установленную сверху.

Обмотка автотрансформатора выполнена проводом ПБД на двух катушках, которые размещены на стержнях магнитопровода, собранного из Г-образных пластин Г-36 или П-образных пластин П-36.

Охлаждение автотрансформатора естественное—воздушное.

Магнитопровод с катушками, вольтметр, предохранитель и щиток с переключателем (или гнездами для переключения) установлены с

внутренней стороны передней панели. Панель вставлена в ящик и прикреплена снаружи винтами к боковым стенкам.

В случае необходимости произвести ремонт или смену прибора можно легко вынуть всю панель, отвернув крепящие ее боковые винты.

Общий вид автотрансформаторов КАТ-70 и КАТ-11 показан на рис. 79 и 80.

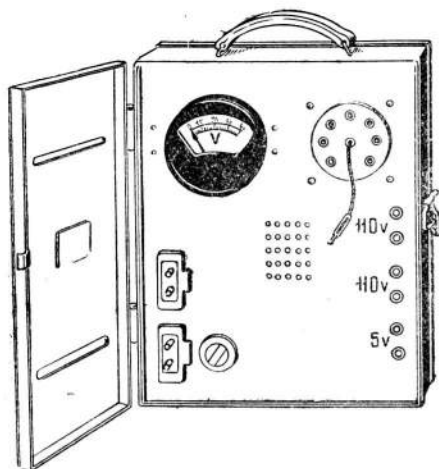


Рис. 79. Автотрансформатор КАТ-70

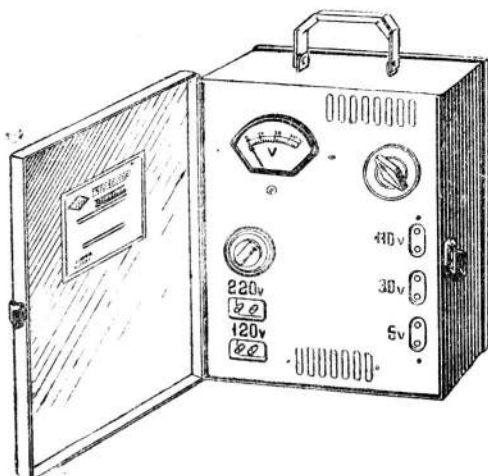


Рис. 80. Автотрансформатор КАТ-11

Конструкция автотрансформатора и правильность показаний вольтметра, установленного на нем, предусматривают расположение автотрансформатора при работе только в вертикальном положении.

## § 2. АВТОТРАНСФОРМАТОР КАТ-70

КАТ-70 — автотрансформатор изготовления Самаркандского завода „Кинап“.

Регулировка напряжения в автотрансформаторе КАТ-70 производится переключением штеккера с одного штепсельного гнезда на другое с разрывом цепи питания.

Выходное напряжение контролируется по вольтметру ЭМ-140, установленному в левом верхнем углу панели.

В правом верхнем углу размещен текстолитовый щиток с штепсельными гнездами, расположенными по окружности. В центре щитка сделан вывод гибким проводником типа АОЛ с штеккером на конце его.

Внизу слева имеются две штампованные колодки с утопленными штырьками для включения сетевого напряжения, причем включение в нижние штырьки производится, когда в сети номинальное напряжение 220 вольт, а в верхние, когда номинальное напряжение 120 вольт.

Рядом с выходными колодками через отверстие ввернута предохранительная пробка, защищающая трансформатор от коротких замыканий. Справа вертикально расположены три пары выходных штепсельных гнезд с надписями: „110 V“ — около двух пар гнезд и „5 V“ — около третьей пары.

На рис. 81 показана принципиальная схема КАТ-70, где даны следующие обозначения:

Обозначения на схеме	Наименование деталей	Данные	Тип	Примечание
Пн-2	Предохранитель	10 или 6А	Миньон	Или нормальный
К	Переключатель	—	—	—
Ип	Вольтметр	—	ЭМ-140	—
Ат-1	Автотрансформатор	Электромагнитного типа I — $2 \times 92$ витка, ПБД $\varnothing 1,6$ ; II — $2 \times 85$ витков, ПБД $\varnothing 1,35$ ; III — $2 \times (3 \text{ секции по } 17 \text{ витков})$ , ПБД $\varnothing 1,8$ ; IV — $2 \times 5$ витков ПБД $\varnothing 2,44$ .	АТ-70	—

Из схемы видно, что часть первичной обмотки секционирована и имеет ответвления на 7 гнезд; переключение штеккера с одного гнезда на другое изменяет напряжение на выходе ступенями через 8,5 вольт.

Вследствие того, что при регулировке напряжения трансформатором КАТ-70 происходит разрыв питающей цепи, рекомендуется правильность устанавливаемого напряжения в  $110 \pm 4,3$  вольт проверять перед началом каждой части с тем, чтобы во время показа части фильма не делать переключений во избежание остановок проектора.

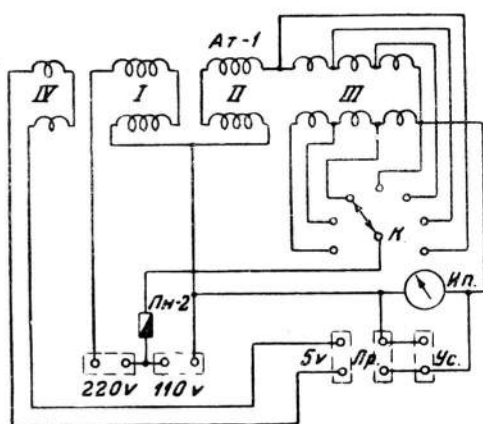


Рис. 81. Принципиальная схема автотрансформатора КАТ-70

### § 3. АВТОТРАНСФОРМАТОР КАТ-8

После прекращения производства автотрансформаторов на Самаркандском заводе „Кинап“, Московский завод КЭМЗ освоил изготовление трансформаторов КАТ-8 с такими же техническими данными и такой же конструкции, как КАТ-70.

Регулировка напряжения в КАТ-8 производится с разрывом цепи посредством штеккера и штепсельных гнезд, что является таким же эксплуатационным неудобством, как и в КАТ-70.

КАТ-8 и другие типы автотрансформаторов завода КЭМЗ имеют горизонтальное расположение входных колодок с утопленными штырьками, при этом нижняя колодка предназначена для включения сети 120 вольт, верхняя — для включения 220 вольт.

На рис. 82 показана принципиальная схема КАТ-8, где приведены следующие точные данные:

№ обмотки	Количество витков	Марка провода и его сечение
I	2 × 114	ПБД Ø 1,62
II	2 × 105	ПБД Ø 1,35
III	2 × (3 секции по 21 витку)	ПБД Ø 1,81
IV		ПБД Ø 2,44
	2 × 7	

#### § 4. АВТОТРАНСФОРМАТОР КАТ-9

Конструктивным изменением в КАТ-9, отличающим его от предшествующих типов автотрансформаторов, является наличие по-

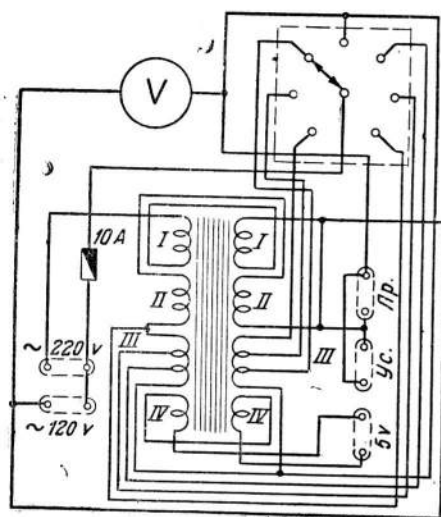


Рис. 82. Принципиальная схема автотрансформатора КАТ-8

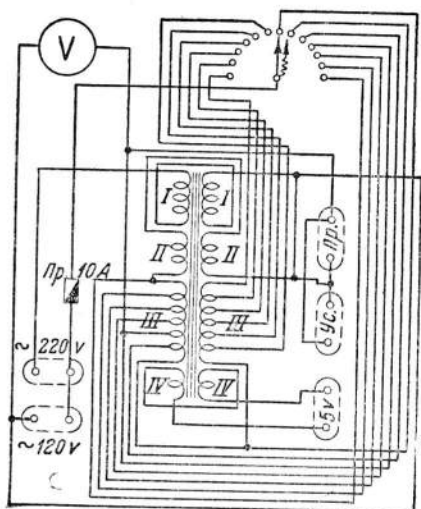


Рис. 83. Принципиальная схема автотрансформатора КАТ-9

ротного ползункового переключателя, который посредством выведенной наружу рукоятки позволяет производить регулировку напряжения без разрыва цепи.

Переключатель смонтирован так же, как и другие детали, — на внутренней стороне лицевой панели и имеет 12 ступеней регулировки, обеспечивающих поддержание постоянства напряжения с точностью  $\pm 2,5$  вольт, при колебаниях сетевого напряжения от 70 до 130 вольт или от 170 до 230 вольт.

Принципиальная схема КАТ-9 приведена на рис. 83, со следующими точными данными:

№ обмотки	Количество витков	Марка провода и его сечение
I	2 × 113	ПБД Ø 1,62
II	2 × 79	ПБД Ø 1,35
III	2 × (6 секций по 11 витков)	ПБД Ø 1,81
IV		ПБД Ø 2,44
	2 × 7	

Переключение без разрыва цепи питания достигается соблюдением определенного расстояния между ламелями переключателя и конструкцией поворотного ползунка. Последний имеет на одном конце две пружинящие щетки, соединенные между собой небольшим сопротивлением в виде спирали. При переключении с одной позиции на другую щетки ползунка на короткий промежуток времени касаются одновременно двух ламелей; вследствие этого для предотвращения замыкания секции накоротко между щетками включена спираль сопротивления.

Переключатель имеет храповик с двумя фиксирующими роликами для точной фиксации ползунка на каждой ламели.

При переключении с одной позиции на другую не следует искусственно задерживать рукоятку переключателя в нефиксированном положении, так как это вызовет перегорание сопротивления на ползунке или перегорание секций автотрансформатора.

Для размещения рукоятки переключателя в панели автотрансформатора сделана выдávка в виде чашки, в которой рукоятка утоплена и почти не выступает за плоскость панели.

Такая же выдávка сделана для пробки предохранителя, благодаря чему последняя также оказывается утопленной и не мешает дверце закрываться.

Выходные штепсельные гнезда сделаны маскированными, т. е. защищенными текстолитовой накладкой с отверстиями, предотвращающей случайное соприкосновение с гнездами и замыкание их.

В верхней части и внизу панели сделаны продолговатые перфорационные отверстия для охлаждения автотрансформатора.

## § 5. АВТОТРАНСФОРМАТОР КАТ-11

Появление проекторов с низковольтной проекционной лампой (30 вольт 400 ватт) вызвало необходимость установить специальные гнезда на панели автотрансформатора с напряжением 30 вольт.

В связи с этим прежний тип автотрансформатора был заменен универсальным типом КАТ-11, обеспечивающим питание кинопередвижки любого типа.

Электрические данные и конструкция КАТ-11 остались такими же, как и у КАТ-9, однако от обмотки автотрансформатора сделан дополнительно вывод на 30 вольт с соответствующим изменением сечения провода отдельных секций.

30-вольтные гнезда рассчитаны на ток 13—14 ампер и сделаны под диаметр штырьков специальной вилки — 6 миллиметров.

КАТ-11 имеет три пары выходных гнезд: верхняя пара — на 110 вольт, средняя — на 30 и нижняя — на 5 вольт.

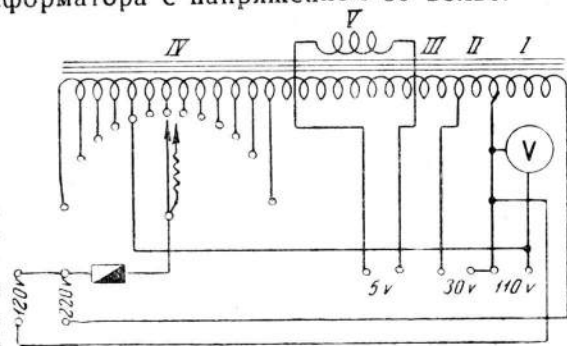


Рис. 84. Принципиальная схема автотрансформатора КАТ-11



Увеличенный диаметр штырьков штепсельной вилки для включения 30-вольтовой проекционной лампы не позволяет ошибочно включить ее в верхние гнезда с напряжением 110 вольт.

Принципиальная схема автотрансформатора КАТ-11 приведена на рис. 84 (стр. 97), со следующими точными данными:

№ обмотки	Количество витков	Марка провода и его сечение
I	$2 \times 101$	ПБД $\varnothing$ 1,62
II	$2 \times 30$	ПБД $\varnothing$ 2,44
III	$2 \times 42$	ПБД $\varnothing$ ,35
IV	$2 \times (6 \text{ секций по } 9 \text{ витков})$	ПБД $\varnothing$ 1,81
V	$2 \times 6$	ПБД $\varnothing$ 2,44

Установленный вольтметр на панели автотрансформатора показывает напряжение на выходных гнездах „110 V“. Когда напряжение регулируется поворотным переключателем, то соответственно становится больше или меньше напряжение на других выходных гнездах с надписью „30 V“ и „5 V“.

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ КИНОПЕРЕДВИЖКИ

### § 1. ПОДГОТОВКА ПОМЕЩЕНИЯ И ВЫБОР МЕСТА ДЛЯ РАССТАНОВКИ АППАРАТУРЫ

Работая с кинопередвижкой, киномеханик должен уделить большое внимание осмотру помещения, где будет происходить показ кинофильма, и правильному расположению аппаратуры.

По приезде в намеченный маршрутом пункт необходимо прежде всего определить пригодность помещения для проведения киносеанса как с точки зрения пожарной безопасности, так и в отношении удобства расположения аппаратуры и зрителей.

Как правило, сеансы рекомендуется проводить в первых этажах зданий с удобными выходами для публики.

В помещении желательно наличие не менее двух дверей, расположенных в разных местах. В случае наличия одной двери, в помещении должны быть окна, свободно открываемые в случае необходимости.

В смежных помещениях и в самом здании не должно быть складов с легковоспламеняющимися материалами (керосиновая лавка, библиотека и т. п.).

Проведение сеансов во втором этаже допускается лишь при условии строгого соблюдения следующих требований: а) аппаратура должна располагаться в отдельном смежном помещении; б) процирование фильма должно производиться через окно или дверной проем; в) в помещении, где проводится кинопоказ, пол должен быть прочным, лестничный спуск достаточно широким для быстрой эвакуации публики, помещение должно иметь не менее двух выходов.

Во время проведения сеанса двери не должны быть заперты на ключ, крючки, засовы и т. п. Около дверей следует поставить дежурных, могущих немедленно распахнуть их. Затемнять окна разрешается занавесами, а в случае применения ставней прикрывать окна так, чтобы ставни, а вслед за ними и окна, можно было легко и быстро открыть.

Осмотрев помещение и определив его пригодность для проведения киносеанса, киномеханик может приступить к нахождению места для экрана и к расстановке аппаратуры.

Если в комплекте нет штатива для установки проектора, для размещения аппаратуры необходимо подготовить устойчивый стол размером не менее  $1,2 \times 0,75$  метра.

При расстановке аппаратуры необходимо руководствоваться следующим:

1) кинопроектор следует устанавливать в противоположной от выходных дверей стороне помещения; весьма желательно, чтобы ближайшее окно было расположено сзади или справа от проектора

(точнее—сзади механика) и легко открывалось, чтобы за окном не было людей и легко воспламеняющихся предметов на случай необходимости выбросить через окно загоревшийся фильм;

2) штепсельная розетка с питающим напряжением (или щиток) должна находиться на расстоянии 3—4 метров от места установки аппарата;

3) должно быть строго соблюдено (по графику на стр. 41) определенное расстояние от проектора до экрана, обусловленное величиной изображения и фокусным расстоянием объектива.

После того как аппаратура установлена, ее необходимо огородить барьером или скамейками, чтобы зрители располагались не ближе 1,5—2,0 метров от аппарата.

В стену, выбранную для экрана, должен быть вколочен гвоздь для подвески экрана или же другое приспособление. Сбоку экрана необходимо предусмотреть место для установки громкоговорителя. Провод громкоговорителя следует подвесить на стене — в месте, безопасном в отношении повреждения его или обрыва.

Места для зрителей должны быть приготовлены заблаговременно и расставлены правильными рядами. Промежуток между рядами должен быть не менее 0,5 метра.

Стулья следует скреплять группами по 8—10 шт. продольными рейками, чтобы их легче было установить рядами и образовать между ними проходы.

Места около дверей нельзя заставлять стульями или иными сиденьями, чтобы общие проходы оставались свободными для быстрого выхода зрителей.

## § 2. ОСМОТР ПРОВОДОВ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ РОДА ТОКА

Во время осмотра помещения необходимо обратить особое внимание на техническую пригодность и расположение электрической проводки в целях обеспечения безаварийного проведения сеанса.

Необходимо знать места расположения выключателей освещения и распределительных щитков с предохранителями, от которых идут провода, питающие киноустановку, чтобы в случае перегорания общего предохранителя или появления другой неисправности в проводке (нарушение контакта) механик знал, где искать повреждение.

Приступая к работе, киномеханик должен быть точно осведомлен, что в сети, к которой он будет подключать киноаппаратуру, — переменный, а не постоянный ток; номинальное напряжение сети также должно быть ему известно.

Если есть сомнения в правильности полученных сведений, род тока можно определить одним из следующих способов.

В стеклянный сосуд (стакан, чашку) налить воды и добавить немного (полчайной ложечки) соли; после этого, держась руками за изоляцию, опустить оголенные концы проводов, разведя их в стороны на 3—4 сантиметра.

При переменном токе около каждого проводника будут выделяться пузырьки в одинаковом количестве. При постоянном токе около одного проводника пузырьков будет больше (отрицательный полюс), чем около другого (положительный полюс).

Второй способ состоит в следующем: два проводника, подключенные к сети, втыкают оголенными концами в свежий разрез сырого картофеля на расстоянии 3—4 сантиметра. При переменном токе около каждого проводника появится на поверхности небольшое выделение пузырьков газа.

При постоянном токе около проводников образуются пятна различного цвета.

Напряжение в штепсельной розетке можно определить посредством контрольной лампы напряжением 220 вольт. Мощность лампы должна быть небольшой—40—60 ватт. Такая контрольная лампа, включенная в сеть напряжением 220 вольт, будет гореть ярко—полным накалом.

Если же в сети напряжение 120 вольт, лампа будет гореть в полнакала—желтым светом.

При отсутствии контрольной лампы рекомендуется шнур питания автотрансформатора КАТ включать сначала в утопленные штырки с надписью „220 V“. Если при повороте переключателя показания вольтметра можно установить на 110 вольт, включение КАТ произведено правильно. Если напряжение не удастся установить на 110 вольт, следовательно, вход автотрансформатора надо переключить на 110 вольт.

### § 3. ПОДГОТОВКА АППАРАТУРЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СЕАНСА

Аппаратура, доставленная на место организации сеанса, должна быть осмотрена лично киномехаником. Он обязан проверить, все ли чемоданы кинопередвижки имеются налицо и не произошло ли за время транспортировки серьезных повреждений аппаратуры.

Подготовка киноаппаратуры и установка ее на рабочее место должны производиться заблаговременно — не менее, чем за час до начала сеанса. Соответственно этому и доставка аппаратуры на место проведения сеанса должна быть произведена заблаговременно.

В зимнее время внесенная с мороза аппаратура должна 1,5—2 часа оставаться в помещении нераспакованной во избежание образования на ней конденсационной влаги (отпотевания).

После того как с отдельных чемоданов комплекта сняты чехлы, приступайте к расстановке аппаратуры на рабочем месте.

Устанавливая аппаратуру, киномеханик должен каждый раз придерживаться одной и той же определенной последовательности действий; это позволит внимательно и с наименьшей затратой времени выполнить всю подготовку без пропуска какой-либо операции.

Рекомендуется следующая последовательность подготовки аппаратуры для проведения сеанса.

1) Развесьте экран на выбранном для него месте. Если позволяет высота помещения, экран должен быть подвешен на высоту не ниже 1,5 метра от пола до нижнего края экрана. В случае отсутствия специального экрана, необходимо иметь чистое белое полотно размером 2×1,5 метра с прикрепленными к верхнему и нижнему краям круглыми рейками для равномерного натяжения.

Проверьте, не будет ли попадать на экран откуда-либо посторонний свет, мешающий демонстрации фильма.

2) Выньте из кассетницы кассеты, проекционный фонарь, рукоятку ручного привода, соединительные провода и инструмент, в котором может возникнуть необходимость.

3) Положите на стол кассетницу, служащую подставкой для проектора, установите на ней проектор так, как показано на рис. 85.

Кассеты и фонарь установите на проектор. Вилку шнура проекционного фонаря включите в гнезда на проекторе с надписью „проекционная лампа“.

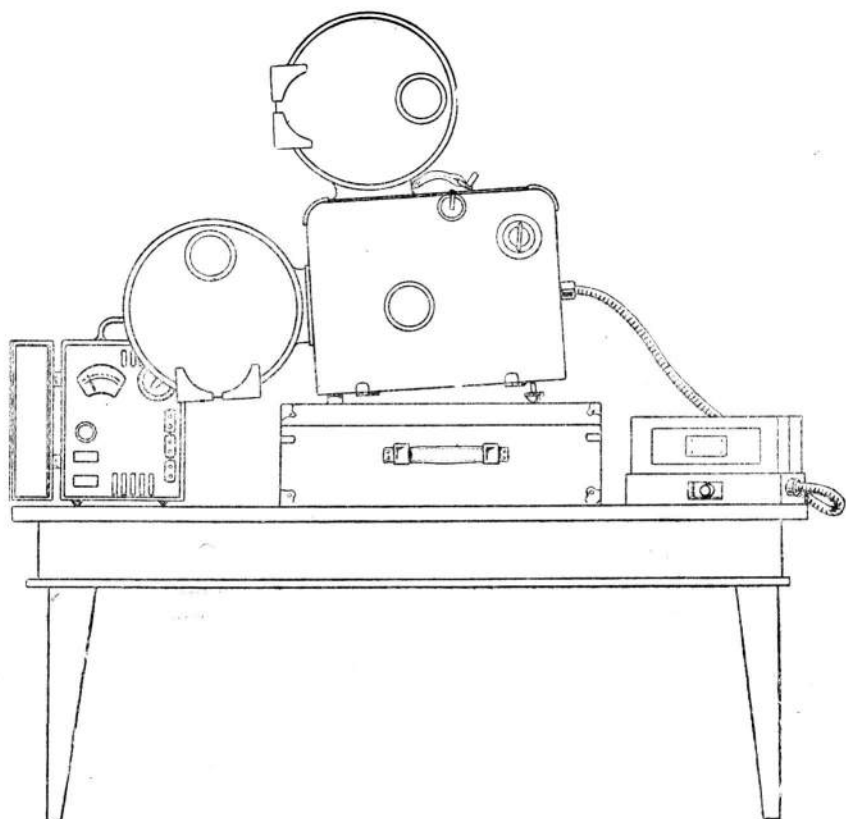


Рис. 85. Установка аппаратуры для кинопоказа

4) Оденьте пассик на шкив наматывателя; проверьте, правильно ли он расположился в канавке ведущего шкива.

5) Опустите шторку проекционного окна.

6) Выньте из чемодана ДЧ усилитель и установите его на рабочее место—в передней части стола или на кассетнице, установленной впереди штатива (в случае работы со штативом).

7) Установите автотрансформатор КАТ на рабочее место сзади принимающей кассеты проектора.

8) Установите на рабочее место чемодан с громкоговорителем, расположив его вертикально, сбоку экрана на какой-либо подставке или на столе. Снимите круглую крышку с выходного отверстия громкоговорителя и откройте заднюю крышку чемодана, оставив ее открытой на 60—90°. Размотайте шланг громкоговорителя, подвесив 100

его на стене на гвоздях или других приспособлениях. Включите колодку шланга громкоговорителя в гнезда „динамик“ на усилителе.

9) Произведите смазку отдельных частей аппарата, предусмотренную в § 22 главы II.

После смазки тщательно протрите фильмопротяжный тракт и проверните механизм проектора ручкой привода. Если есть необходимость, протрите чистой тряпкой (или замшей) объектив проектора.

10) Соедините панель фотоэлемента на проекторе со входом усилителя экранированным фотошлангом, надежно вставив штырьки колодок в гнезда панелей на проекторе и усилителе.

11) Включите питающий шнур в штепсельную розетку сети; колодку, расположенную на другом конце шнура, включите в соответствующую пару входных штырьков на автотрансформаторе.

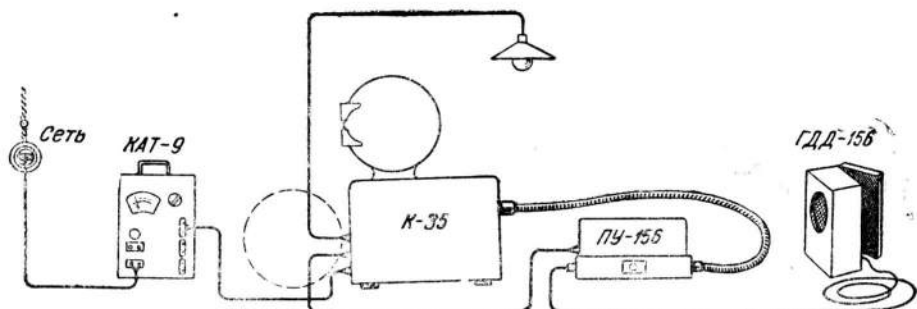


Рис. 86. Скелетная схема включения комплекта кинопередвижки К-35

При этом необходимо знать, в какую входную колодку автотрансформатора КАТ нужно произвести включение (переключатель на трансформаторе должен быть установлен перед включением питающего шнура в крайнее левое положение). Поворотом рукоятки переключателя установите напряжение по вольтметру 110 вольт.

12) Включив шнур в выходные гнезда автотрансформатора с напряжением 110 вольт, подайте им питание в проектор на утопленные штырьки с надписью „110 V“. Раньше, чем включить питание в проектор, обратите внимание на рукоятку переключателя, которая должна находиться в положении „зал“.

13) Развернув механизм проектора ручкой привода, включите мотор проектора; убедившись в нормальной работе механизма, включите проекционную лампу и, пользуясь ножкой подъема проектора, установите изображение кадрового окна по экрану. Произведите предварительную фокусировку объективом по резкости краев кадрового окна. Выключив проекционную лампу и мотор проектора, приступите к проверке воспроизводящего тракта.

14) Откройте ламповый кожух усилителя, снимите со стеклянных ламп гофрированные бумажные колпаки, проверьте надежность соединения сеточного провода с верхним контактом лампы 6Ж7, наличие экранирующего колпачка на лампе и вставленного предохранителя.

15) Подайте питающее напряжение на усилитель, включив штепсельную вилку соединительного шнура в гнезда на панели проектора с надписью „усилитель“, а колодку шнура—в утопленные штырьки на усилителе.

Скелетная схема включения комплекта кинопередвижки К-35 показана на рис. 86 (стр. 101).

16) Закрыв ламповый кожух, проследите появление накала в стеклянных лампах усилителя; после этого поверните рукоятку регулятора громкости до среднего положения; появление характерного шипения в громкоговорителе будет являться доказательством исправности усилительного устройства.

17) После проведения всей коммутации и проверки работы аппаратуры приступите к осмотру звукового блока и проверке звуковоспроизводящей оптики, придерживаясь указаний, данных в § 17, 18 и 19 главы II.

Кинемеханик должен помнить, что своевременная установка аппаратуры и тщательная проверка ее обеспечивают правильное и безаварийное проведение сеанса.

#### § 4. ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С ФИЛЬМОМ И ПОДГОТОВКА ЕГО ДЛЯ ПОКАЗА

В обязанность кинемеханика входит точное соблюдение правил ухода за фильмом и бережное обращение с ним с целью сохранения и удлинения срока его службы.

Основные правила бережного обращения с фильмом и условия правильной эксплуатации фильма, которые должны быть освоены при первом же знакомстве с ним, сводятся к следующему:

Не допускать загрязнения фильма. Во время перемотки и проверки к фильму очень легко пристают пыль и грязь, особенно, если перемотка происходит в плохо убранном помещении. Пыль или грязь, попавшие на фильм, загрязняют изображение и фонограмму, образуют во время перемотки царапины и испещрения, увеличивающие дефекты на изображении и фонограмме. Поэтому осмотр фильма и другую подготовку его необходимо производить в чистом помещении, на чистом столе с ровной поверхностью. Во время осмотра брать фильм руками рекомендуется только за его края, образующие торцы рулона.

Не допускать попадания на фильм масла. Масло, попавшее от плохо протертого проектора, образует на фильме пятна и способствует еще большему его загрязнению.

Не разматывать фильм на пол. При размотке на пол фильм образует петли и круто перегибается, из-за чего на нем получают надрывы и надломы. При этом фильм сильно загрязняется.

Не допускать попадания на фильм влаги. Попавшая на фильм влага (промокание во время транспортировки, отпотевание после мороза и т. п.) может размягчить эмульсию, склеить отдельные витки фильма и образовать отслаивание эмульсии.

Перематывать фильм только на исправном, правильно установленном перематывателе.

Показ фильма производить только на исправном, хорошо проверенном кинопроекторе. Проектор должен быть специально проверен на сохранность фильма 100-кратным пропуском склеенного кольца новой пленки (или фильма). Чтобы убедиться, не портят ли зубцы скачкового барабана перфорации, кольцо филь-

ма склеивают с числом перфорационных отверстий, кратным шестнадцати.

После 100-кратного пропуска на кольце не должно быть заметно ни полос, ни царапин, ни надсечек на перфорации.

Тщательно упаковывать рулоны фильма. Фильм следует укладывать в исправные, хорошо закрывающиеся коробки. Рулон желательно обертывать бумагой. Свободное место в коробке между рулоном и стенками коробки заполнять мягкой бумагой в целях предотвращения перемещения рулона.

### § 5. ПЕРЕМОТКА ФИЛЬМА

Для показа фильма каждая его часть должна быть перемотана на начало, т. е., чтобы наружный конец рулона был началом части. Начало или конец части определяется по имеющимся ракордам, на которых указаны название картины, номер части, начало или конец ее.

Можно определить начало или конец части и по положению изображения на кадрах. Если в правую руку взять рулон фильма, а левой рукой—его размотанный конец так, как показано на рис. 87, то фильм, перемотанный на начало, будет иметь изображение на кадрах правильное—не перевернутое. Если рулон смотан на конец, изображение на кадрах будет „вверх ногами“.

При осмотре фильма со стороны эмульсии на рулоне, смотанном на начало, звуковая дорожка должна быть расположена слева.

Заряжаемые в проектор части фильма должны перематываться глянцевой стороной наружу; вследствие этого разматывающийся в подающей кассете при большом рулоне фильм будет соприкасаться (тереться) отдельными витками с кассетой глянцевой, а не эмульсионной стороной, что предотвратит образование царапин на эмульсии.

В комплекте кинопередвижки для перемотки фильма имеется специальный перематыватель, состоящий из наматывающей стойки (рис. 88) с ручкой привода и передачей из двух шестерен и сматывающей стойки (рис. 89). Обе стойки своими струбцинами крепко привертываются к краю стола на расстоянии 60 — 70 сантиметров (рис. 90).

Необходимо следить, чтобы диск наматывателя и внутренний диск сматывателя находились в одной плоскости; это обеспечивает правильную перемотку. Если стойки перематывателя установлены косо, правильно намотать рулон фильма нельзя, намотка приобретет неровную торцевую поверхность, на которой будут выступать отдельные витки. Перекошенная моталка также может оказаться причиной порчи фильма вследствие сильного трения краями его о диски перематывателя.

На рис. 91 показано положение фильма при правильной (а) и неправильной (б) установках перематывателя. Правильная перемотка фильма требует от механика определенного навыка.

Рулон фильма, подлежащий перемотке, надевается на деревянную втулку, сидящую вместе с первым диском на оси сматывающей



Рис. 87. Определение начала части фильма



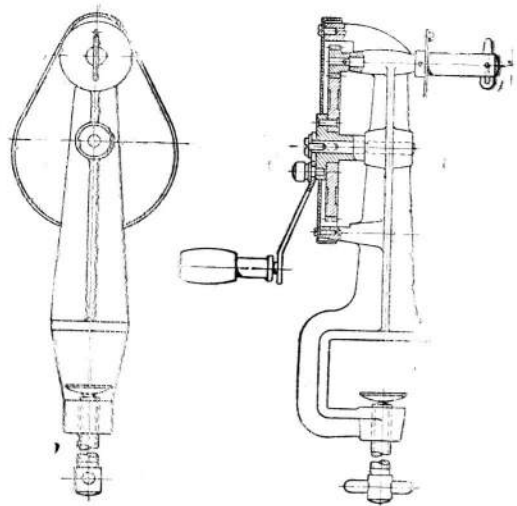


Рис. 88. Наматывающая стойка перематывателя

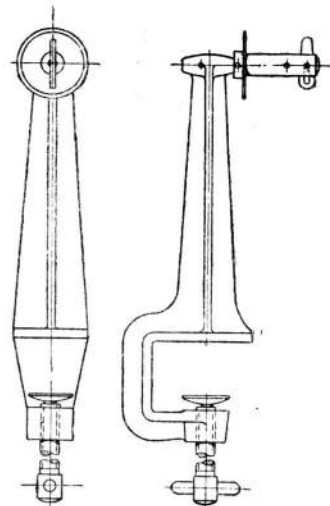


Рис. 89. Смотывающая стойка перематывателя

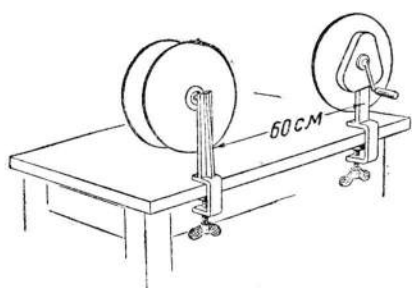


Рис. 90. Крепление перематывателя к столу

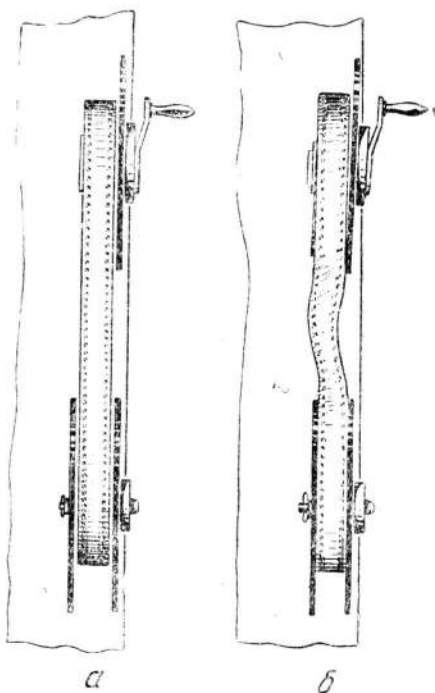


Рис. 91. Установка перематывателя:  
а—правильная, б—перекошенная

тойки; затем одевается второй диск и запирается замком на конце оси. Конец фильма тремя или пятью витками накручивается на втулку наматывающего диска, одетую на ось наматывающей стойки. Диск с втулкой вращается ведомой шестерней посредством поводкового пальца на ведущем фланце и отверстия в диске.

Начиная вращать рукоятку перематывателя, необходимо все время слегка придерживать фильм ладной левой руки со стороны торца образующегося рулона, избегая соприкосновения с поверхностями фильма.

Перематка фильма на диск показана на рис. 92.

Перематывать фильм следует равномерно, без рывков на всем протяжении части со скоростью не более одного метра в секунду.

Как только перематка окончена, рулон поддерживают снизу левой рукой, вращая ручку моталки в обратную сторону; при этом рулон легко сползает с втулки и освобождается от диска.

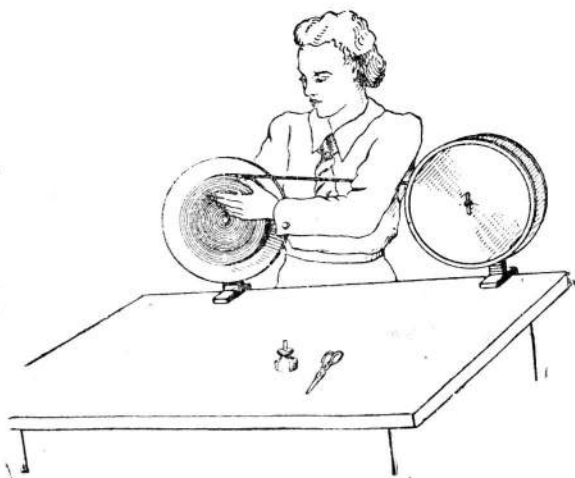


Рис. 92. Перематка фильма на диск

### § 6. СКЛЕЙКА ФИЛЬМА

По мере ухудшения технической годности фильма наступает такое состояние его, когда появляются обрывы и возникает необходимость в склейке.

В эксплуатационных условиях киномеханик должен уметь правильно склеить фильм, зачистить (подрезать) надорванную перфорацию и сделать приклейку концовок части. Склейка оборвавшегося фильма должна быть произведена надежно, тем самым обеспечивая дальнейший безаварийный кинопоказ.

Склейка может быть произведена посредством специального склеечного прессика (склейка 1-го класса, имеющая ширину 2 миллиметра), или ручным способом (склейка 2-го класса, имеющая ширину 4 миллиметра).

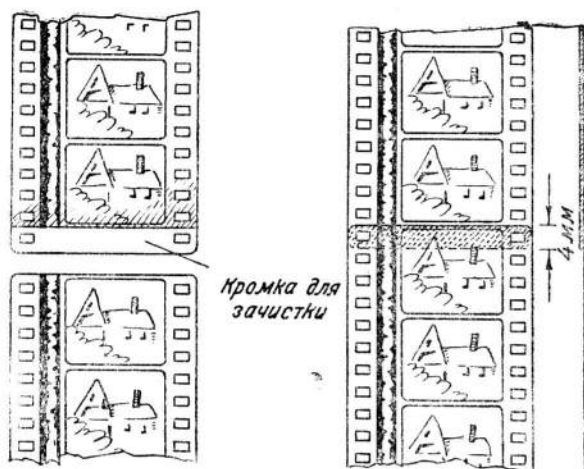
Склейка делается по междукадровой линии, захватывая одну пару перфорационных отверстий (рис. 93).

При ручной склейке фильм обрезается ножницами. Один склеиваемый конец обрезается по границе кадра, а другой должен иметь кромку для накладки с одной парой перфорационных отверстий после междукадровой линии. Кромка для накладки оставляется на том конце склеиваемого фильма, к которому кадры обращены нижней частью изображения, т. е. „ногами“. Острые углы обрезанных концов фильма слегка закругляются ножницами.

После этого кромка фильма зачищается, т. е. с нее удаляется эмульсионный слой острием ножниц. В месте очистки эмульсия смачивается водой. Размягченная эмульсия удаляется острием ножниц почти полностью.

Однако зачистка фильма посредством смачивания эмульсии водой не гарантирует прочную склейку, так как оставшаяся влага несколько разбавляет клей и препятствует получению хорошо затвердевшей склейки. Поэтому зачистку кромки следует производить без смачивания водой.

Конец ленты рулона нужно положить на стол эмульсией вверх и наложить на край фильма небольшую железную линейку, оставив



свободной кромку шириной 4 миллиметра. Острым ножом движениями вдоль линейки удалять эмульсию, пока на кромке не останется ее признаков (рис. 94).

После зачистки, имея наготове оба конца склеиваемого фильма, одним мазком кисточки нанести тонкий слой киноклея на очищенный конец (учтите, что излишек клея образует грубую и покоробленную склейку). Второй конец быстро накладывается на смазанную сторону на смазанную сторону кромку так, чтобы точно

Рис. 93. Склейка фильма (эмульсия — сверху)

совпадали перфорационные отверстия обоих концов. После этого склеиваемые концы нужно прижать друг к другу и оставить на 15—20 секунд для высыхания. Необходимо обратить внимание на правильное совмещение фонограммы склеиваемых концов.

Так как склейка сопровождается вырезанием из фильма нескольких кадров, необходимо проверить фонограмму и определить, не вызвала ли произведенная склейка грубых искажений в воспроизведении речи.

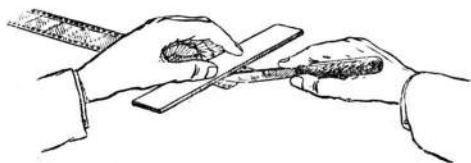


Рис. 94. Зачистка фильма для склейки

Особое внимание должно быть обращено на качество выполнения склейки, так как неправильно выполненная склейка может вызвать остановку аппарата во

время показа картины, грубую порчу фильмокопии и стать причиной возгорания фильма.

## § 7. ЗАРЯДКА ФИЛЬМА И ПУСК ПРОЕКТОРА

Перед зарядкой фильма необходимо обратить внимание на состояние фильмопротяжного тракта: нет ли на отдельных его частях скопления пыли и грязи, образующейся в виде затвердевшего наслоения (нагара).

Пыль и нагар с деталей и частей фильмопротяжного тракта должны удаляться перед зарядкой каждой части. Прочистив фильмопротяжный тракт, оставьте открытым фильмовый канал, отведите в

сторону придерживающий ролик скачкового барабана и фетровый ролик звукового блока и приступите к зарядке фильма. (Схему зарядки фильма см. на рис. 6, стр. 11).

Убедитесь, что приготовленная часть перемотана на начало и имеет правильный порядковый номер.

Откройте крышку верхней кассеты, зарядите рулон, обратив внимание на то, чтобы эмульсионная сторона его была обращена к источнику света, а не в сторону объектива.

Просуньте конец рулона сквозь ролики в кассете и пламягасящие ролики. Закройте крышку кассеты, убедившись, что она не может произвольно открыться во время работы.

Вытащите конец рулона до появления зарядной части ракорда или на 1,2—1,5 метра в случае чистой концовки. Заправьте ленту фильма под верхние направляющие ролики на зубцы комбинированного барабана и в верхний направляющий щиток. Сделав большую петлю, которая не должна доходить на 2,0—2,5 сантиметра до верхней стенки проектора, вставьте ленту фильма в фильмочный канал, прижав ее в верхней и нижней частях указательным и большим пальцами к направляющей рамке; не отпуская ленты от направляющей рамки, закройте дверцу фильмочного канала.

Для того, чтобы фильм оказался заряженным в рамку, проследите, чтобы междукадровая линия ракорда приходилась на входе в фильмочный канал; это будет соответствовать совпадению кадра с кадрочным окном.

Ручкой привода установите скачковый барабан на паузу, т. е. в фиксированное положение.

Натянув несколько ленту фильма через корректирующий ролик, наденьте ее сверху на зубцы скачкового барабана и опустите придерживающий ролик.

После скачкового барабана сделайте петлю в 6—7 кадров и заправьте ленту фильма через фетровый прижимной ролик на гладкий барабан звукового блока и направляющий ролик, установленный около него. Отожмите стопор и опустите фетровый ролик на гладкий барабан, следя за тем, чтобы фильм правильно расположился между ребордами ролика.

Далее лента фильма укладывается снизу на натяжной ролик и заправляется через нижние направляющие ролики на зубцы комбинированного барабана. Сходя с комбинированного барабана, фильм идет вниз между четвертым и пятым направляющими роликами, поступая в каретку с пламягасящими роликами.

Откройте крышку наматывающей кассеты, просуньте концовку рулона сквозь пламягасящие ролики в кассету и заправьте конец снизу в щель на втулке наматывающего диска; повертывая диск по часовой стрелке, наворачите на втулку всю свободную часть концовки.

Закройте крышку нижней кассеты, надежно защелкнув ее на замок.

После зарядки ракорда на все части тракта, проверните механизм ручкой привода до появления перед фильмочным каналом светлого кадра с надписью: „включай мотор“. Убедитесь в том, что на всех частях тракта фильм заряжен правильно, а верхняя петля—до фильмочного канала и нижняя—после скачкового барабана имеют нормальные размеры.

Зарядив таким образом фильм, приступайте к пуску проектора, для чего двумя-тремя оборотами ручки привода левой рукой раз-

верните механизм и одновременно правой рукой включите мотор. Спустя 3—5 секунд после того, как мотор развернется, переключателем включите проекционную лампу и обратите внимание на экран.

Как только на экране появится изображение, поверните плавным движением рукоятку регулятора громкости усилителя из крайнего левого положения до необходимой громкости воспроизведения.

Если фильм заряжен не в рамку, выровняйте изображение перемещением рычага установки кадра. Если на экране наблюдается недостаточная резкость изображения, произведите более резкую фокусировку плавным поворотом кремальеры объектива.

Закройте крышку проектора, внимательно наблюдая за работой последнего в течение всей части фильма.

Не забывайте периодически наблюдать за показаниями вольтметра на автотрансформаторе К А Т и поддерживать номинальное рабочее напряжение.

К моменту окончания части следите за своевременным выключением проекционной лампы аппарата, не допуская показа на экране конечного ракурда или концовки.

Выключив проекционную лампу с окончанием части фильма, выведите регулятор громкости усилителя, чтобы в момент прохождения ракурда и перезарядки фильма в громкоговорителе не прослушивались фон усилителя, шорохи и трески.

## § 8. СОБЛЮДЕНИЕ ПРАВИЛ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ

Работая с кинопередвижкой, киномеханик должен неукоснительно выполнять „Правила по технике безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии для кинопередвижек“.

В соответствии с этими правилами на расстоянии 1,5—2,0 метров от кинопроектора должно быть сделано ограждение, допуск за которое посторонним лицам воспрещается.

В огражденном месте размещается ящик с фильмом и обязательный противопожарный инвентарь: 1) ведро конической формы с мелким сухим песком; 2) тяжелая шерстяная или асбестовая ткань размером 1,5×1,5 метра; 3) пенный огнетушитель и 4) железный бак (или кадка) с водой.

Фильм должен быть перемотан и подготовлен для демонстрации заблаговременно; в присутствии зрителей работа, связанная с подготовкой фильма, не разрешается.

Курить и зажигать спички в зрительном зале, а также пользоваться всяким открытым огнем категорически воспрещается.

Если помещение имеет печное отопление, топка печей в зрительном зале должна заканчиваться за 2 часа до начала сеанса.

Установка временных печей воспрещается.

Во время киносеанса все рулоны фильма (кроме находящегося в проекторе) должны находиться в железном ящике или фильмо-стате.

Киномеханик должен помнить, что за невыполнение правил пожарной безопасности он несет личную ответственность.

## РАБОТА КИНОПЕРЕДВИЖКИ С ПЕРЕДВИЖНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЕЙ В ОБЕСТОЧЕННЫХ РАЙОНАХ

### § 1. КОМПЛЕКТАЦИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

В районах, где отсутствует электроэнергия, кинопередвижка работает от передвижной электростанции типа ЭСЛ-3/2, состоящей из бензинового двигателя, соединенного с генератором переменного тока.

Двигатель и генератор смонтированы на одной общей чугунной плите и соединены двухпальцевой эластичной муфтой. Со стороны двигателя и генератора чугунная плита имеет поручни для перетаскивания и погрузки при транспортировке гужевым и автотранспортом.

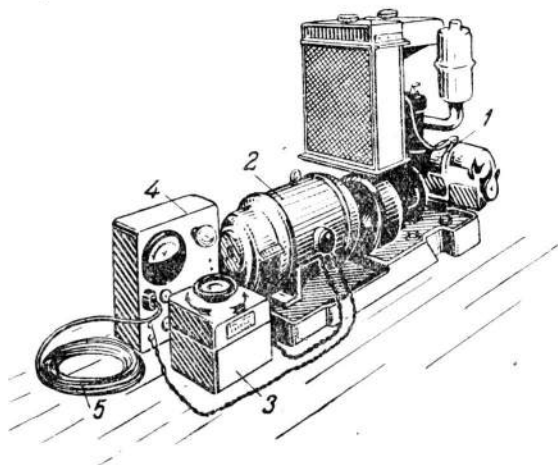


Рис. 95. Комплект передвижной электростанции

В комплект электростанции типа ЭСЛ-3/2 входят следующие элементы: а) электростанция ЭСЛ-3/2, состоящая из двигателя Л-3/2 и генератора АПН-10; б) щиток ЩУ-1; в) реостат к генератору на 20 ом; г) провод двухжильный для подключения реостата и щитка к генератору длиной 1,5 метра (2 шт.); д) провод двухжильный магнето (или в резиновом шланге) для подключения киноаппаратуры, длиной 30 метров; е) запасные части к двигателю, в соответствии со спецификацией завода-поставщика; ж) краткая инструкция по уходу за двигателем; з) краткое руководство по обслуживанию электростанции.

На рис. 95 показан общий вид электростанции ЭСЛ-3/2 с входящими в нее элементами: 1 — двигатель Л-3/2; 2 — генератор АПН-10; 3 — шунтовой реостат; 4 — щиток ЩУ-1; 5 — соединительный провод.

Кроме того, кинопередвижке, работающей с передвижной электростанцией, придается вольткомпенсационный трансформатор типа ВКТ-20.

Габариты электростанций—1000×480×815 миллиметров; вес электростанции—200 килограммов.

### § 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ДВИГАТЕЛЯ

Двигатель типа Л-3/2 представляет собой вертикальный четырехтактный одноцилиндровый двигатель, работающий на второсортном бензине.

Двигатель отрегулирован посредством установки пружины центрального регулятора для работы с генератором АПН-10 на 1500 об/мин. Все двигатели, отрегулированные заводом на 1500 об/мин., имеют черную окраску корпусов регулятора оборотов.

Мощность двигателя при отрегулированных оборотах — 2 л. с.; номинальная мощность — 3 л. с., которая соответствует 2200 об/мин.

Основная характеристика двигателя:

Число цилиндров . . . . .	1
Диаметр цилиндра . . . . .	65 миллиметров
Ход поршня . . . . .	90
Литраж . . . . .	0,298 литра
Охлаждение . . . . .	термосифонное
Радиатор . . . . .	пластинчатый
Емкость системы охлаждения . . . . .	около 7 литров
Вентилятор . . . . .	двухлопастный
Карбюратор . . . . .	типа Солекс-2
Подача топлива . . . . .	самотеком
Емкость бензинового бака . . . . .	4,3 литра
Расход топлива на 1 л. с. в час. . . . .	до 335 граммов
Зажигание . . . . .	от магнето через М-12/20

Смазка осуществляется разбрызгиванием посредством черпака нижней головки шатуна; специальный масляный бак отсутствует; масло заливается непосредственно в картер двигателя; объем заливки — 1,6 литра; двигатель пускается в ход заводной рукояткой.

### § 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕРАТОРА И СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ

Генератор АПН-10 представляет собой электрическую машину однофазного переменного тока с самовозбуждением.

Напряжение генератора . . . . .	120 вольт
Сила тока . . . . .	7 ампер
Мощность . . . . .	0,75 киловатта
Число оборотов в минуту . . . . .	1 500
Частота переменного тока . . . . .	50 герц
Напряжение возбуждения . . . . .	35 вольт
Сила тока возбуждения . . . . .	3 ампера
Спротивление шунтового реостата . . . . .	20 ом

Схема коммутации всего комплекта кинопередвижки с передвижной электростанцией показана на рис. 96, где: 1—генератор АПН-10; 2—шунтовой реостат; 3—щиток ЩУ-1; 4—вольткомпенсационный трансформатор ВКТ-20; 5—кинопроектор К-35; 6—усилитель.

Сняв крышку клеммной панели генератора, соедините клеммы, отмеченные буквами „С<sub>1</sub>“ и „С<sub>2</sub>“, двухжильным проводом с клеммами, отмеченными надписью „генератор“ на щитке ЩУ-1. Клеммы на панели генератора с отметками „Я“ и „И“ соедините двухжильным проводом с клеммами на шунтовом реостате, обозначенными буквами „Л“ и „Ш“.

Надежно подожмите концы проводов гайками на панели генератора и выложите их через прорезь в крышке; крышкой закройте панель, закрепив ее гайкой.

Включите штепсельную вилку провода, идущего к кинопередвижке, в гнезда на щитке с надписью „проектор“; штепсельную колодку

на другом конце провода включите во входные утопленные штырьки на вольткомпенсационном трансформаторе ВКТ-20. В гнезда с надписью „проектор“ на ВКТ-20 включите шнур от проектора, а в гнезда с надписью „усилитель“—шнур от усилителя. Ошибочное включение этих двух колодок (перемена местами) недопустимо.

Вольткомпенсационный трансформатор ВКТ-20 предназначен для стабилизации напряжения на усилителе при выключении проекционной лампы и мотора проектора и рассчитан на сброс нагрузки в 420 вольт-ампер, определяемой проекционной лампой 300 ватт и мотором 120 вольт-ампер.

При колебаниях напряжения электростанции от 110 вольт—при полной нагрузке до 140 вольт—при выключенном проекторе, напряжение на усилителе изменяется в пределах  $\pm 7,5\%$ .

В случае отсутствия вольткомпенсационного трансформатора, питающий провод от щитка ЩУ-1 включается в проектор, а для освещения зала рекомендуется включать в проектор мощную лампу (150—300 ватт), служащую балластной нагрузкой для электростанции.

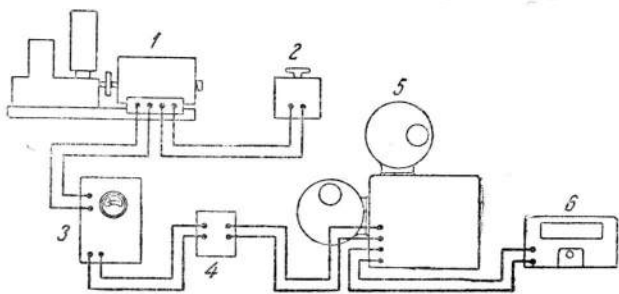


Рис. 56. Схема соединений кинопередвижки К-35 с электростанцией

#### § 4. ПУСК ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Обслуживание кинопередвижки, укомплектованной передвижной электростанцией, производится двумя квалифицированными работниками: киномехаником 1-й или 2-й категории, обслуживающим киноаппаратуру, и мотористом или шофером, обслуживающим электростанцию.

При пуске электростанции необходимо придерживаться следующего порядка:

а) заблаговременно заправить двигатель горючим и смазочным маслом;

б) произвести соединения электрических проводов, идущих к шунтовому реостату и щитку ЩУ-1;

в) перед пуском двигателя шунтовой реостат ввести полностью, т. е. ручка реостата должна находиться в крайнем левом положении, соответствующем минимальному напряжению генератора;

г) открыть кран бензопровода, нажимая на кнопку поплавковой камеры до тех пор, пока бензин не начнет переливаться через главный жиклер и вытекать в отверстие корпуса поплавковой камеры; после этого отпустить кнопку и прекратить переливание бензина;

д) закрыть заслонку для воздуха до входа ребра фиксатора в канавку посредством рычажка, находящегося у ввода в смесительную трубку карбюратора;

е) поставить магнето на позднее зажигание; вдвинуть внутрь, до



зацепления с храповиком шестерни коленчатого вала, валик заводной рукоятки; повернуть рукоятку до хода сжатия, а затем быстрым рывком повернуть через ВМТ;

ж) после пуска двигателя в ход необходимо дать ему больше воздуха, установив дроссельную заслонку в положение полного открытия;

з) пустив двигатель в ход, дать ему поработать 5—10 минут холостую, после чего можно производить подключение нагрузки.

Посредством ручки шунтового реостата, вращая ее слева направо, установить напряжение генератора 115—120 вольт.

Напряжение контролируется по вольтметру, установленному на щитке ЩУ-1.

Частота переменного тока—50 герц—поддерживается электростанцией постоянной правильно отрегулированным центробежным регулятором в корпусе двигателя.

Передвижная электростанция в эксплуатационных условиях должна быть установлена с таким расчетом, чтобы шум от работы двигателя был как можно меньше слышен в месте проведения сеанса; для этого электростанцию желательно располагать за углом здания или за какой-либо изгородью.

От атмосферных осадков электростанция должна быть защищена сверху навесом, а в выключенном состоянии, кроме того,—чехлом из плотного материала.

Более подробные сведения по обслуживанию двигателя должны быть усвоены из специальной инструкции по уходу за двигателем Л-3/2, прилагаемой к электростанции.

## НЕИСПРАВНОСТИ АППАРАТУРЫ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

В процессе эксплуатации звуковой кинопередвижки у киномеханика могут возникнуть неисправности и неполадки в работе аппаратуры. Эти неисправности вызывают дефекты изображения и звуковоспроизведения или могут быть причиной порчи фильмокопии.

Безаварийная работа и правильное проведение киносеанса обеспечиваются своевременной подготовкой аппаратуры и тщательным осмотром ее.

Однако, если будет обнаружена какая-либо неисправность, киномеханик должен устранить ее своими силами или, в случае более серьезного повреждения, в киноремонтной мастерской.

В приводимой ниже таблице указываются наиболее часто встречающиеся дефекты при проведении киносеанса и неисправности в аппаратуре.

## НЕИСПРАВНОСТИ АППАРАТУРЫ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

№ п/п	Неисправности	Причины неисправностей	Способ устранения
1	Изображение на экране „прыгает“ вверх и вниз (вертикальная качка).	<b>Неисправности проектора</b> а) Слабый прижим фильма в фильмовом канале. б) Большой зазор между мальтийским крестом и эксцентриком. в) Скачковый барабан плохо укреплен на валу. г) Скачковый барабан или корректирующий ролик имеет чрезмерный диаметральный бой. д) Грязь (нагар) в фильмовом канале на корректирующем ролике и скачковом барабане. е) Придерживающие ролики далеко отстоят от скачкового барабана.	Отрегулировать прижим. Установить правильный зазор.  Закрепить барабан без люфта. Сменить барабан или ролик.  Удалить нагар.  Установить правильный зазор придерживающих роликов.
2	Изображение качается в стороны (боковая качка).	а) Фильм значительно уже фильмового канала. б) Сработались направляющие фильмового канала.	Сменить направляющие фильмового канала.

№ п/п	Неисправности	Причины неисправностей	Способ устранения
3	Изображение на экране имеет светлые полосы вверх или вниз (обтюратор „тянет“).	Ослабли винты, крепящие обтюратор; обтюратор проворачулся.	Установить обтюратор правильно и закрепить винты.
4	Мальтийская система стучит.	а) Плохая регулировка мальтийской системы. б) Нет масла в коробке мальтийского механизма.	Отрегулировать мальтийскую систему. Наполнить маслом коробку мальтийского механизма.
5	Сильный шум и „скрип-танье“ шестерен механизма.	а) Слабое крепление текстолитовой шестерни. б) Ослабло крепление ведущей шестерни на моторе.	Закрепить шестерню без люфта. То же.
6	Стук и дребезжание в заднем отсеке проектора.	а) Обтюратор задевает за маховик стабилизатора или за выступающие штифты фонаря на крышке. б) Противопожарная заслонка касается трансформатора читающей лампы. в) Упорная стойка автозаслонки не имеет на конце резиновой трубки.	Выправить обтюратор.  Выправить заслонку.  Надеть резиновую трубку.
7	Автоматическая противопожарная заслонка не открывается.	а) Слишком туга пружинка возврата. б) Кулачки на маховике не отклоняются вследствие заедания.	Несколько растянуть или сменить пружину. Разобрать и произвести смазку.
8	Автоматическая противопожарная заслонка не закрывается.	а) Пружина возврата заслонки соскочила. б) Пружина возврата заслонки сильно растянута.	Надеть пружину. Сменить пружину.
9	При работе аппарата с фильмом прослушивается треск.	а) Ненормальная величина верхней или нижней петли фильма. б) Изношены зубцы барабанов. в) Нагар в фильмовом канале.	Перезарядить фильм.  Сменить барабаны.  Прочистить фильмовый канал.
10	В нижней наматывающей кассете слышен дребезжащий звук или „царапанье“.	а) Диск наматывателя задевает за стенку кассеты. б) Втулка наматывающего диска совершенно сухая—вибрирует на втулке фрикциона.	Выправить диск.  Протереть втулку диска изнутри масляной тряпкой.
11	Изображение (кадр) на экране сползает вниз.	а) Рычаг корректирующего ролика плохо закреплен на выступающем конце валика. б) Рычаг установки кадра произвольно перемещается.	Закрепить рычаг стяжным винтом.  Увеличить трение рычага на дуговой скобе.

№ п/п	Неисправности	Причины неисправностей	Способ устранения
12	Изображение на экране нечетливое (резкое).	а) Плохо отфокусирован объектив. б) Запотели линзы объектива. в) Линзы объектива запачканы маслом.	Отфокусировать объектив. Прогреть объектив. Протереть объектив.
13	Плохая освещенность экрана.	а) Плохо отъюстирована осветительная оптика; плохая центрировка лампы. б) Плохой рефлектор фонаря (сошла амальгама). в) Потемнела колба на лампе. г) Загрязнены линзы конденсора. д) Загрязнено плоское отражающее зеркало.	Отъюстировать осветительную оптику. Сменить рефлектор. Сменить лампу. Протереть линзы. Протереть зеркало.
14	На экране—цветные полосы.	а) Не оцентрирована лампа. б) Растрескалась линза конденсора.	Отцентрировать лампу. Сменить линзу.
15	Нижняя петля фильма после скачкового барабана уменьшается или увеличивается.	Слабо или сильно тянет фильм наматыватель, принимающий кассеты.	Отрегулировать правильно автономатыватель.
16	Не включается мотор проектора. Мотор сильно греется.	Неисправность переключателя. а) Пусковая обмотка не размыкается. б) Повышенное напряжение на проекторе.	Исправить переключатель. Разобрать мотор; исправить размыкатель. Установить напряжение 110 вольт.
17	Проекционная лампа не включается.	а) Лампа перегорела. б) Нет контакта в патроне или штепсельной вилке. в) Неисправность переключателя.  <b>Дефекты звуковоспроизведения</b>	Сменить лампу. Исправить контакт.  Исправить переключатель.
18	Недостаточная громкость звука.	а) Колба читающей лампы почернела или забрызгана маслом. б) Слабая чувствительность фотоэлемента. в) Читающая лампа неправильно отъюстирована. г) Микрообъектив и линза фотоэлемента загрязнены. д) Световой пучок от микрообъектива задевает за гладкий барабан или кожух фотоэлемента. е) Большая утечка в панели фотоэлемента, в выходной панели для фотошланга, в фотошланге. ж) Недостаточное усиление усилителя.	Протереть колбу лампы или сменить лампу. Сменить фотоэлемент. Отъюстировать лампу. Прочистить линзы. Отрегулировать линзу фотоэлемента.  Заменить панели или снять их; пропитать бакелитовым лаком.  Проверить детали схемы усилителя.

№ п/п	Неисправности	Причины неисправностей	Способ устранения
19	Плавание звука (детонация 1-го рода).	а) Диаметральный бой маховика стабилизатора. б) Чрезмерный диаметральный бой гладкого барабана. в) Непостоянная частота переменного тока.	Сменить маховик или вал. Сменить гладкий барабан. В случае работы от местной электростанции держать постоянные обороты двигателя.
20	Хриплый звук.	а) Плохой прижим фильма фетровым роликом. б) Ослабло крепление маховика стабилизатора. в) Туго вращается стабилизатор звукоблока.	Усилить прижим. Закрепить маховик. Разобрать стабилизатор, промыть подшипники, смазать.
21	В громкоговорителе прослушивается работа мотора.	а) Мотор нижней частью касается рамы проектора. б) Плато звукоблока не имеет одной или нескольких резиновых прокладок (шайб) в местах крепления. в) Плато проектора не имеет одной или нескольких резиновых прокладок (шайб) в местах крепления.	Поднять и укрепить мотор. Установить прокладки. То же.
22	В громкоговорителе прослушиваются трески.	а) Плохой контакт в местах включения фотошланга. б) Нет переключек между плато звукового блока и плато проектора с корпусом проектора.	Исправить контакт. Установить переключки между плато и корпусом.
23	Нет звука при работе от фотоэлемента и адаптера.	а) Перегорела нить накала у одной из ламп в усилителе. б) Отсоединился сеточный провод от лампы 6Ж7. в) Нет контакта в колодке громкоговорителя, включенной в усилитель. г) Обрыв выводного конца звуковой катушки громкоговорителя.	Сменить лампу. Присоединить провод. Исправить контакт. Устранить обрыв.
24	Прослушивается сильный фон переменного тока.	а) Испорчен один из электролитических конденсаторов фильтра кевотрона. б) Нет экранирующего колпачка на лампе 6Ж7. в) Отсоединился бумажный конденсатор в фильтре-„пробка“. г) Не подсоединен заземляющий провод к усилителю.	Сменить конденсатор. Надеть колпачок. Припаять обрыв конденсатора. Присоединить провод.

№ п/п	Неисправности	Причины неисправностей	Способ устранения
25	В громкоговорителе прослушивается дребезжание.	а) Расцентрировалась подвижная система громкоговорителя. б) Сползли витки звуковой катушки. в) На громкоговоритель подается чрезмерная мощность.	Отцентрировать подвижную систему.  Сменить подвижную систему. Уменьшить громкость.
26	При подключении усилителя не горят лампы.	а) Сгорел предохранитель.  б) Обрыв в первичной обмотке силового трансформатора.	Установить предохранитель. Перемотать трансформатор или поставить новый.
27	При подключении усилителя аноды в кенотроне сильно накаливаются.	Большой ток утечки в электрических конденсаторах фильтра.	Сменить неисправные конденсаторы.
28	При подключении усилителя в колбе кенотрона появляется сильное искрение.	Короткое замыкание в анодной цепи (пробит электролитический конденсатор фильтра).	Сменить неисправный конденсатор.

## О Г Л А В Л Е Н И Е

От автора . . . . .	2
Глава I. Техническая характеристика и состав комплекта кинопередвижки К-35 . . . . .	3
§ 1. Элементы усовершенствования в проекторе К-35. § 2. Техническая характеристика комплекта. § 3. Комплектация.	
Глава II. Проектор К-35 . . . . .	6
§ 1. Описание внешнего вида проектора. § 2. Фильмопротяжный тракт проектора. § 3. Принцип действия проектора и схема продвижения фильма. § 4. Передающий механизм. § 5. Механизм мальтийского креста. § 6. Комбинированный зубчатый барабан. § 7. Скачковый барабан. § 8. Фильмовый канал. § 9. Механизм установки кадра в рамку. § 10. Направляющие ролики. § 11. Обтюратор. § 12. Противопожарная заслонка. § 13. Осветительная система. § 14. Проекционный объектив. § 15. Кассеты. § 16. Автонаматыватель. § 17. Звуковой блок. § 18. Звуковоспроизводящая оптика. § 19. Ячейка фотоэлемента. § 20. Привод и электросхема проектора. § 21. Пламягасящие ролики. § 22. Смазка проектора. § 23. Кассетница.	
Глава III. Усилительное устройство . . . . .	60
§ 1. Техническая характеристика. § 2. Конструкция и описание внешнего вида усилителя. § 3. Описание схемы усилителя ПУ-155. § 4. Громкоговоритель ГДД-155. § 5. Описание схем усилителя ПУ-156. § 6. Громкоговоритель ГДД-156.	
Глава IV. Автотрансформатор типа КАТ . . . . .	91
§ 1. Назначение и описание конструкции. § 2. Автотрансформатор КАТ-70. § 3. Автотрансформатор КАТ-8. § 4. Автотрансформатор КАТ-9. § 5. Автотрансформатор КАТ-11.	
Глава V. Эксплуатация кинопередвижки . . . . .	97
§ 1. Подготовка помещения и выбор места для расстановки аппаратуры. § 2. Осмотр проводов питающей сети и определение рода тока. § 3. Подготовка аппаратуры для проведения сеанса. § 4. Правила обращения с фильмом и подготовка его для показа. § 5. Перемотка фильма. § 6. Склейка фильма. § 7. Зарядка фильма и пуск проектора. § 8. Соблюдение правил противопожарной профилактики.	
Глава VI. Работа кинопередвижки с передвижной электростанцией в обесточенных районах . . . . .	109
§ 1. Комплектация электростанции. § 2. Характеристика двигателя. § 3. Характеристика генератора и схема включения. § 4. Пуск электростанции.	
Глава VII. Неисправности аппаратуры и их устранение . . .	113

Редактор Н. Гарвей  
Технический редактор  
З. Матиссен



А05698. Подписано к печати 13/X 1948 г.  
Тираж 5 000 экз. Объем 7,5 печати. листа.  
Уч.-изд. л. 9,2. Зн. в 1 печ. листе 53.000.  
Изд. № 2497. Заказ № 1073



Отпечатано в Типографии № 1 Управления издательств  
и полиграфии г. Саратов