

ОТ АВТОРА

Предлагаемая книга охватывает группу вопросов, связанных с техникой и искусством создания любительского кинофильма. Автор стремился ознакомить читателей с основными процессами, отчетливое понимание которых дает кинолюбителю возможность не только ориентироваться в вопросах, рассматриваемых в книге, но и самостоятельно найти правильный ответ на разнообразные случаи, которые могут возникнуть в процессе создания фильма.

Материал книги подобран по принципу его практического применения.

Большое внимание в книге уделено выразительным средствам кинематографа: композиции кадра, свету и цвету, звуку и монтажу.

Широко использовать эти выразительные средства в любительском кино позволяют специфическая кинематографическая техника и технология киносъемки: оптика, съемка с движения, панорамирование, комбинированные и специальные киносъемки. Это в свою очередь предполагает знакомство с техникой кинематографа, которая дана в ограниченном объеме, с учетом имеющейся по этому вопросу обширной литературы.

Уроки, посвященные кинематографической съемке, работе при естественном и искусственном освещении, а также проблемы, относящиеся к монтажному построению фильма, являются основными. В них в сжатой форме даны конкретные указания по вопросам экспонометрии и технике различных видов съемки.

Проявляющие и другие растворы, приведенные в книге, и их рецепты взяты из источников, заслуживающих доверия.

Количество рецептов ограничено, так как нецелесообразно загромождать книгу рецептами, мало отличающимися по действию друг от друга или в состав которых входят редкие вещества.

Непрерывный и быстрый рост выпуска многочисленных моделей отечественной любительской киносьемочной аппаратуры, с одной стороны, и ограничения объема книги, с другой, потребовали сжатой формы в описании некоторых моделей промышленных киносьемочных аппаратов (также как и кинопроекторных). Поэтому в книге приведено несколько описаний любительских аппаратов в качестве примеров. Технические данные остальных сгруппированы в Приложении.

Автор стремился к общедоступной форме изложения материала и привел несколько математических формул, не выходящих за пределы элементарной алгебры. Эти формулы используются лишь для того, чтобы детальнее разъяснить определенное явление и его зависимость от различных факторов, предоставляя в то же время читателю возможность самостоятельно выполнять несложные, но необходимые расчеты.

Иллюстрации, помещенные в книге (чертежи, графики), должны помочь читателю понять рассматриваемые процессы, так же как кадры из хорошо известных кинофильмов и фотографии — понять определенные термины и положения, излагаемые в книге.

Автором избрана не новая, но хорошо зарекомендовавшая себя структура книги в виде последовательного ряда уроков, каждый из которых вместе с тем имеет самостоятельное значение. Эта форма позволила также упорядочить и скомпоновать многочисленные взаимосвязанные вопросы.

Автор надеется, что его работа окажется полезной читателям, желающим посвятить свой досуг трудной, но увлекательной деятельности — созданию собственных кинокартин в разных жанрах, а также поможет обогащению форм и методов творческой

работы в клубах, домах и дворцах культуры, на предприятиях и в учебных заведениях, где есть студии кинолюбителей.

Учитывая, что в большинстве случаев кинолюбители в нашей стране снимают цветные фильмы на обрабатываемые киноплёнки в этом — втором издании помещено больше цветных иллюстраций — кадров из фильмов и фотографий — по сравнению с первым изданием.

Урок 1. Кинематографические процессы

В этом уроке читатель познакомится с основными кинематографическими процессами: киносъемкой, лабораторной обработкой киноплёнки, тиражированием фильмов, записью и воспроизведением звука, кинопроекцией фильма.

Ознакомление с принципами и схемами основных процессов облегчит детальное изучение дальнейшего материала

Изображение, получаемое на киноплёнке в результате съёмки, представляет собой ряд фотографических снимков (кадров), изображающих последовательные статические фазы движения, то есть любое движение объекта съёмки оказывается зафиксированным во множестве своих последовательных статических фаз.

При проекции изображений на киноплёнке благодаря быстрой смене кадров зритель воспринимает движение непрерывным. Возникает так называемый кинематографический эффект.

Природа кинематографического восприятия основывается на следующем.

При восприятии изображения движущегося объекта на экране основное значение имеют психофизиологические особенности мозга и зрительного аппарата человека. Если зритель видит одну фазу движения, а затем другую фазу и следующие за ней, то он, так же как в жизни, ощущает перемещение объекта во времени.

В образовании кинематографического изображения большую роль играют последовательные образы. Благодаря им зритель не замечает мельканий на киноэкране, которые возникают при смене одного кадра другим.

Однако этого недостаточно, чтобы объяснить все явления, сопутствующие образованию кинематографического эффекта. Пока не существует полноценной теории восприятия движения объектов, демонстрируемых на киноэкране. Основным является то, что глаз — живой организм, а не просто оптический прибор, и что зрительный процесс непосредственно связан с мозгом.

Приступая к изучению кинематографических процессов, рассмотрим их последовательно, каждый в общем виде.

Процесс киносъемки

Основная задача этого процесса — получить скрытое изображение на киноплёнке. (Это скрытое изображение становится видимым в результате обработки плёнки.)

Существует несколько способов фиксации и воспроизведения изображения: кадровый — при прерывистом движении киноплёнки; кадровый — при равномерном движении киноплёнки и оптическом выравнивании; кадровый — при равномерном движении киноплёнки и импульсном освещении; бескадровые способы с оптическим растром и др.

На практике кинолюбители могут встретиться только с первыми двумя способами.

Кадровый способ при прерывистом движении киноплёнки построен по принципу киносъёмки отдельных фаз движения предметов в виде последовательных фотографий — кадров.

После съёмки одного кадра киноплёнка в киноаппарате передвигается на один кадр так, чтобы можно было снять следующий кадр. Во время передвижения киноплёнки съёмка не производится. Обычно время, в течение которого на киноплёнку падает луч света, прошедший через объектив, равно времени перемещения очередного кадра.

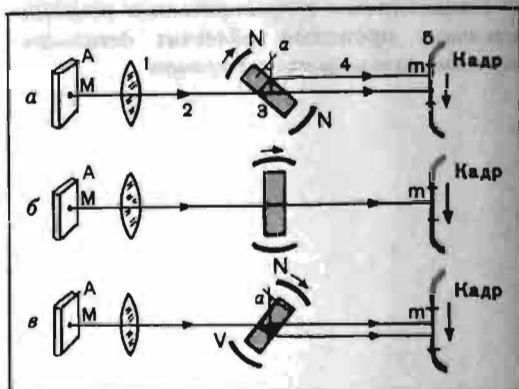
Таким образом, плёнка в киносъёмочном аппарате движется прерывисто, что обеспечивается специальными механизмами, называемыми механизмами прерывистого движения.

При копировании (или химической обработке киноплёнки) получают позитивное изображение фаз снятого движения объекта. Кадры позитива последовательно проецируют на киноэкран с помощью кинопроекторного аппарата, также обеспечивающего прерывистое передвижение кинофильма.

Все любительские киносъёмочные и кинопроекторные аппараты построены по принципу использования кадрового способа при прерывистом движении киноплёнки.

Другой способ (который используется в любительских монтажных столах) — это кадровый способ при равномерном движении киноплёнки и оптическом выравнивании, осуществляемый оптическим компенсатором.

Схема работы оптического компенсатора — равномерно вращающейся плоскопараллельной пластинки, вмонтированной в металлический цилиндр (обтюратор), который имеет вырезы для прохождения света, — показана на ил. 1.



1. Схема работы оптического компенсатора

Точка М предмета (ил. 1, а) изображается объективом 1 с помощью луча 2, который падает на стеклянную пластинку 3. При прохождении через нее луч преломляется и выходит в направлении 4, дав изображение точки М в центре кадра m на равномерно перемещающейся киноплёнке 5. Затем вращающаяся стеклянная пластинка займет положение, показанное на ил. 1, б. Луч 2, несущий изображение точки М снимаемого предмета, падает перпендикулярно пластинке 3, поэтому он не преломляется и попадает снова в центр кадра, так как киноплёнка соответственно переместится. В следующий момент (ил. 1, в), когда стеклянная пластинка повернется еще больше, изображение точки М опять окажется в центре кадра и рисуемый ее луч сдвинется

вниз. При дальнейшем вращении плоскопараллельной пластинки на пути лучей, идущих из объектива, встанут непрорезанные лопасти obtюратора N. Это даст киноплёнке возможность переместиться настолько, чтобы можно было начать съёмку следующего кадра на ещё не экспонированном её участке.

Точно так же оптический компенсатор работает и при кинопроекции. В монтажных столах его используют именно для проектирования позитивного изображения фильма на экран.

Возвращаясь к кадровому способу при прерывистом движении киноплёнки, надо сказать, что смена кадра в киносъёмочном и кинопроекторном аппаратах, используемых кинолюбителями, осуществляется с помощью рейферного механизма прерывистого движения плёнки.

В киносъёмочном аппарате рейфер обеспечивает смену неэкспонированных участков плёнки в кадровом окне перед каждым открытием obtюратора. Рейферный механизм и obtюратор работают согласованно. Рейфер чаще всего представляет собой кривошипно-шатунный механизм. На конце шатуна укреплен зуб, который входит в перфорацию киноплёнки. Рейфер имеет четыре такта работы: I — зуб рейфера входит в перфорацию плёнки; II — плёнка протягивается рейфером на один кадр — рабочий ход; III — транспортирование плёнки окончено. Зуб рейфера выходит из перфорации; IV — рейфер возвращается в исходное положение — холостой ход. Частота киносъёмки зависит от того, с какой скоростью будет вращаться кривошипно-шатунный механизм.

В ряде случаев рейферы не могут создать необходимой устойчивости кадра во время экспонирования. Тогда применяют сложные механизмы, которые имеют дополнительный элемент — контррейфер. Зубы его входят в перфорации киноплёнки в конце рабочего хода рейфера и фиксируют положение её относительно кадрового окна

киносъёмочного аппарата в течение всего периода экспозиции. Из любительских киносъёмочных аппаратов, выпускаемых отечественной промышленностью, только 16-мм аппарат «Киев 16С-1» имеет рейферный механизм с контррейфером.

Конструктивное решение рейферного механизма определяет возможность прямого и обратного хода киноплёнки. Так, недостатком храповых рейферных механизмов является то, что они не могут обеспечить обратного хода киноплёнки. Храповые рейферные механизмы применены в некоторых моделях киносъёмочных аппаратов для киноплёнки 2 × 8 мм («Спорт-4», «Аврора»).

Obtюратор — заслонка, выполняющая роль затвора в фотоаппарате, — работает согласованно с механизмом прерывистого движения плёнки: при перемещении плёнки он предохраняет её от попадания света от объектива, а при неподвижном положении плёнки, наоборот, открывает доступ свету в экспозиционное (кадровое) окно. В любительских киносъёмочных аппаратах установлены дисковые obtюраторы.

Дисковый obtюратор имеет вырезанный сектор, угол (угол открытия) которого определяет выдержку, то есть время, в течение которого свет от объектива падает, пройдя через кадровое окно, на киноплёнку.

Дисковый obtюратор даёт равномерную выдержку. В дорогих, сложных (как и в профессиональных) аппаратах он имеет переменный угол открытия, что позволяет изменять выдержку. Obtюратор с переменным углом открытия состоит из двух дисков, которые могут поворачиваться один относительно другого, изменяя таким образом угол открытия.

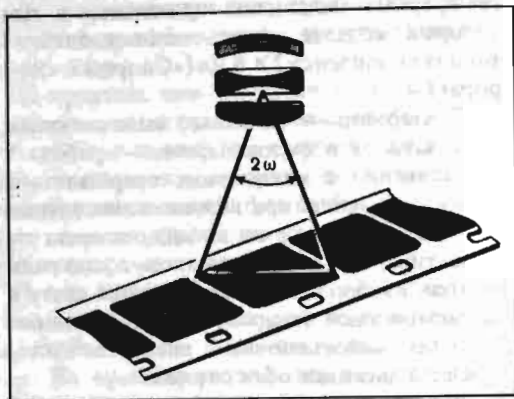
Изменяя угол открытия в процессе съёмки (не останавливая аппарата), можно изменять экспозицию, осуществляя, например, наплывы, то есть постепенное затемнение одного изображения и появление другого. Зная угол открытия obtюратора и частоту киносъёмки λ , можно определить

время выдержки t при киносъемке одного кадра по формуле:

$$t = \frac{\alpha}{360 \cdot n}$$

Дисковый obturator располагается в киносъемочном аппарате между фильмовым каналом и объективом, причем как можно ближе к пленке.

Киносъемочный объектив — оптическая система в виде нескольких линз (а иногда и зеркал), заключенных в общую оправу, создающая действительное изображение



2. Поле изображения и угол поля изображения объектива

снимаемого предмета на светочувствительном слое. Свойства объектива в значительной степени определяют характер и качество получаемого на киноплёнке изображения.

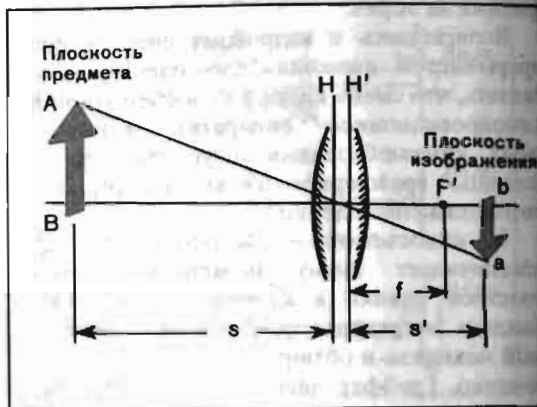
К оптическим характеристикам объектива относят:

фокусное расстояние (обозначается буквой f) — это расстояние, определяющее величину изображения на чувствительном слое и перспективу снимка;

угол поля изображения — угол, образованный лучами, соединяющими заднюю главную точку объектива с противоположными углами кадра. Он является диагональным углом 2ω поля изображения (ил. 2). В зависимости от величины этого угла различают объективы нормальные ($2\omega = 28^\circ$),

широкоугольные, или короткофокусные и длиннофокусные, или телеобъективы;

относительное отверстие — отношение диаметра входного зрачка объектива к его фокусному расстоянию, например 1:2,8. У каждого киносъемочного объектива имеется диафрагма с отверстием переменного диаметра, ограничивающая входящий в него световой поток. Эта диафрагма называется действующей и определяет относительное отверстие. Относительное отверстие (иногда его называют светосилой объектива)



3. Схема определения масштаба изображения при киносъемке

определяет то количество света, которое падает через объектив на светочувствительный слой. В зависимости от его величины определяется экспозиция. Значения диафрагмы выбирают таким образом, чтобы при каждом последующем делении через объектив проходило вдвое меньше света, нежели при предыдущем;

разрешающая сила — свойство объектива четко передавать мелкие детали — определяется числом линий, резко передаваемых на 1 мм длины образованного оптического изображения; служит мерой качества объектива, определяющей количество мелких деталей, которые можно различить на кадре (у разных объективов бывает от 30 до 300 линий на 1 мм). Разрешающая сила по всему полю изображения неодинакова.

Следует оговорить, что в условиях киносъемки изображение рисуется объективом на эмульсионном слое киноплёнки, поэтому результирующая разрешающая способность фотографического изображения зависит как от разрешающей силы объектива, так и от разрешающей способности киноплёнки (см. с. 20).

Рассматривая процесс киносъемки, нельзя не обратить внимания на два принципиальных вопроса, определяющих конечный результат этого процесса, а именно: 1) на масштаб изображения и 2) на глубину резко изображаемого пространства.

Масштаб изображения при киносъемке определяется фокусным расстоянием объектива f^* и удаленностью предмета от объектива. Учитывая, что масштаб изображения — дробь с числителем 1 и знаменателем m , показывающим, во сколько раз линейные размеры изображения предмета на киноплёнке ab меньше линейных действительных размеров AB . Масштаб (ил. 3) можно определить по формуле:

$$\frac{1}{m} = \frac{ab}{AB} = \frac{s'}{s},$$

где s и s' — расстояния от передней и задней главных плоскостей объектива до сопряженных плоскостей предмета и его изображения.

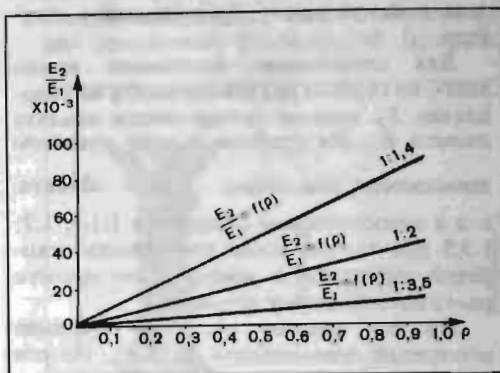
В зависимости от масштаба изображения киносъемку определяют как макрокиносъемку, когда снимают в масштабе, близком 1:1, и микрокиносъемку, при которой $\frac{1}{m} > 5$.

Глубина резко изображаемого пространства — свойство объектива изображать в одной плоскости и практически одинаково резко предметы, удаленные от объектива на различные расстояния. Глубина резкости объектива тем больше, чем сильнее он задиафрагмирован, и тем меньше, чем больше фокусное расстояние. Практически глубину резко изображаемого пространства можно узнать из специальных таблиц или по

шкале глубины резкости, нанесенной на оправе объектива.

Предметы, находящиеся в некотором пространстве между передней и задней границами, получают на плёнке резкими (то есть, точнее, с допустимым кружком нерезкости изображения).

Иногда объектив может быть спроектирован и жестко установлен в киносъёмочном аппарате так, что от некоторого расстояния, называемого гиперфокальным, и до



4. Соотношение освещенностей объекта съемки и киноплёнки для объективов разной светосилы и коэффициента отражения объекта съемки

бесконечности изображения снимаемых предметов будут резкими. Это упрощает процесс фокусирования при киносъемке, так как нельзя снимать с расстояния ближе какого-то определенного, меньшего, чем передняя граница резко изображаемого пространства.

Например, на гиперфокальное расстояние установлены объективы в киносъёмочных аппаратах: «Экран», «Экран-3», «Спорт», «Кварц-2», «Аврора-супер 8», «ЛОМО-218» и др.

Наблюдение за объектом при киносъемке осуществляют с помощью визирного устройства (видоискателя), служащего главным образом для определения границ кадра при съемке. В видоискатель часто вводят

* Фокусным расстоянием называют расстояние от передней главной плоскости объектива H до переднего фокуса F или от задней главной плоскости H' до заднего фокуса F' .

различные указатели, стрелки, шкалы и другую информацию о работе киноаппарата.

Определение экспозиции при киносъемке. Освещенность киноплёнки в кадровом окне киносъёмочного аппарата зависит от освещённости объекта съёмки и свойств его поверхности, параметров применяемой оптики и масштаба съёмки. Другими словами можно сказать, что освещённость киноплёнки зависит от яркости объекта съёмки, относительного отверстия объектива и коэффициента пропускания последнего.

Для определения экспозиции важно знать, во сколько раз освещённость на киноплёнке E_2 меньше освещённости объекта съёмки E_1 . На графике (ил. 4) показаны

зависимости отношения $\frac{E_2}{E_1}$ для объективов с относительным отверстием 1:1,4; 1:2; 1:3,5 для случая, когда поверхности декораций диффузные и коэффициент яркости равен коэффициенту отражения.

По оси ординат отложены значения отношений освещённости E_2 и E_1 . По оси абсцисс отложены значения коэффициента отражения ρ снимаемого объекта.

Эти графики показывают, что освещённость киноплёнки в сотни и тысячи раз меньше, чем у объекта съёмки.

При киносъёмке цветных поверхностей важна не визуальная, а «фотографическая» их яркость, определяющая фотохимический эффект. Цветная поверхность, яркая для глаза, может не получиться на киноплёнке, если её эмульсия не чувствительна к падающим лучам.

Опытным путем установлено, что при съёмке цветных поверхностей коэффициент яркости имеет значения от 0,035 до 0,65.

Из всего сказанного следует, что, зная требуемую освещённость E_2 в кадровом окне киносъёмочного аппарата, можно установить необходимую освещённость объекта съёмки E_1 . Величина же выдержки определяется необходимой экспозицией при киносъёмке, обуславливающей характер нега-

тива. Забегая несколько вперед, скажем, что для каждого типа или сорта киноплёнки завод-изготовитель публикует характеристическую кривую (подробно о которой рассказано в Уроке 2).

По характеристической кривой для данного типа плёнки и заданных условий ее проявления (проявитель, время проявления) легко найти экспозицию, нужную для получения той или иной оптической плотности негатива.

Для каждой оптической плотности негатива (см. ил. 18) в верхней части указаны экспозиции в люкс·секундах, соответствующие $\lg H$ на оси абсцисс, где H определяется произведением

$$H = E_2 t,$$

где t — выдержка при киносъёмке.

Этот способ позволяет ясно представить диапазон экспозиций при киносъёмке на данном светочувствительном слое.

Процесс обработки киноплёнки

Основная задача этого процесса — получить видимое изображение (негативное или позитивное) на экспонированной киноплёнке. Осуществляется это в результате фотохимической обработки: сначала в растворе, называемом проявителем, а затем в



5. Два процесса получения позитивного изображения

другом растворе, называемом фиксажем, в котором полученное изображение закрепляется.

Для различных киноплёнок (например, черно-белых, цветных) разработано большое число технологических режимов и рецептов их обработки, но принципиально, в упрощённом виде можно рассмотреть схему (ил. 5), на которой показано два процесса: негативный процесс и процесс с обращением. В результате проявления в светочувствительном слое в участках, на которые падал свет, происходит разложение бромистого серебра $AgBr$ и металлическое серебро оседает на этих же участках. В растворе фиксажа остатки бромистого серебра удаляются из эмульсии.

В результате получается негативное изображение: участки, на которые действовал свет, стали темными, а те, куда он не попадал, — прозрачными.

В процессе с обращением удастся на той же плёнке получить позитивное изображение. (Следует сказать, что в результате способа обработки с обращением позитивное изображение можно получить на любой негативной плёнке, но в целях получения высококачественного изображения для этого процесса выпускают специальные обрабатываемые черно-белые и цветные киноплёнки.) Как видно из правой половины схемы, после проявления применяют промежуточный процесс отбеливания, при котором происходит окисление металлического серебра в растворимое соединение, которое вымывается.

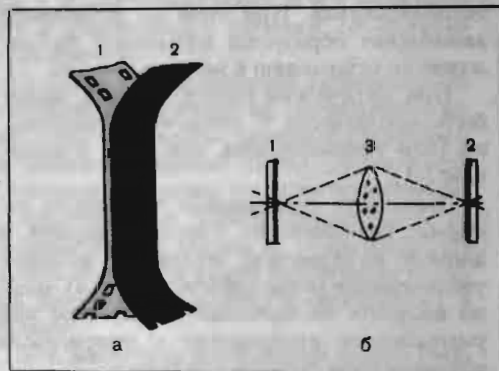
В результате на плёнке остаются желатина и бромистое серебро. Эта плёнка освещается; при этом серебро восстанавливается и будет получено позитивное изображение снимаемого объекта.

Таким образом, процесс с обращением для черно-белой киноплёнки состоит из получения негативного изображения, разрушения его растворением восстановленного серебра, дополнительного освещения снятой киноплёнки и проявления остающе-

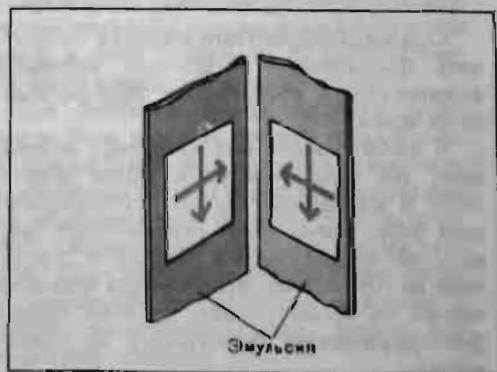
гося вторичного экспонированного бромистого серебра, а затем фиксирования изображения и промывки уже готового позитива.

Процесс тиражирования

Чаще всего кинолюбитель изготавливает свой фильм в одном экземпляре, пользуясь при этом одним из двух процессов: негативно-позитивным или с обращением. Однако иногда встает вопрос об изготовлении нескольких фильмокопий (например,



б. Схемы контактного (а) и оптического (б) копирования: 1 — негатив; 2 — позитив; 3 — объект



7. Зеркальное изображение снимаемого предмета после копирования

нужно послать на фестиваль, оставить себе одну копию и т. д. и т. п.). Может возникнуть вопрос и о переводе любительского кинофильма из одного формата в другой. Эти вопросы относятся к процессу тиражирования.

Копирование (в простейшем случае — печать с негатива позитивного изображения) может быть произведено контактным (ил. 6, а) или оптическим (ил. 6, б) способом. В первом случае негатив изображения 1 и позитивную киноплёнку 2 своими эмульсионными сторонами плотно прижимают друг к другу в течение всего времени экспонирования. При этом на позитивной киноплёнке образуется зеркальное изображение по отношению к негативному (ил. 7).

При оптическом способе печать может быть произведена с разными увеличениями (или уменьшениями, или даже в масштабе 1:1).

Используя специальные оптические системы, позволяющие изменять высоту и ширину изображений негатива с разными увеличениями (анаморфотная оптика), можно получить на позитиве увеличенное или уменьшенное изображение с изменённым соотношением линейных размеров.

Процесс записи и воспроизведения звука

Основная задача этого процесса — получить фонограмму с записью звукового сопровождения изображения, проецируемого на экран.

В любительском кинематографе используют два вида фонограмм: фотографическую и магнитную. Однако фотографическая фонограмма имеет ограниченное применение: её получают в результате перезаписи на готовый смонтированный фильм (и только на 16-мм плёнке; на 8-мм плёнке фотографическую фонограмму не применяют).

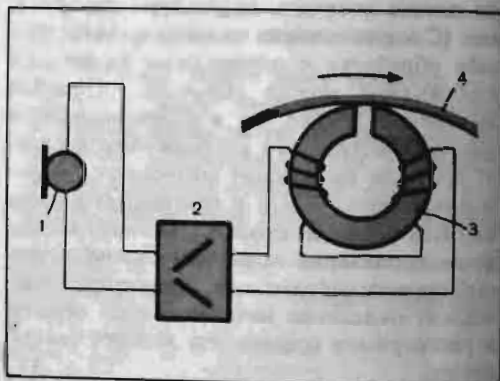
Запись звука в любительских условиях (да и в подавляющем числе случаев в про-

фессиональном кинематографе) производят на магнитной ленте. Схему процесса записи и воспроизведения звука на магнитной ленте мы и рассмотрим.

Магнитная лента состоит из негорючей гибкой, эластичной и немагнитной основы, на которую наносится ферромагнитный слой. Магнитный слой состоит из мельчайших кристаллов гамма-оксида железа, часто с добавлением небольшого количества солей кобальта и связующего вещества.

В основе магнитного способа записи лежит использование явлений магнетизма. Электромагнит, с помощью которого производится запись звука, называют магнитной записывающей головкой.

Простейшая схема магнитной записи звука приведена на ил. 8. В бл и зазора записывающей головки с постоянной скоростью продвигается магнитная лента 4. Допустим, что перед микрофоном 1 созданы



8. Простейшая схема магнитной записи звука

звуковые колебания, тогда при отсутствии искажений в микрофоне и усилителе 2 образуются токи, протекающие по обмотке 3 записывающей головки.

По обмотке записывающей головки протекает электрический ток звуковой частоты и ток подмагничивания. Если по обмотке записывающей головки пропускать электрический ток такой же формы, как и звуковые

колебания, а вблизи полюсных наконечников записывающей головки равномерно продвигать магнитную ленту, то ее участки будут намагничиваться по-разному (в соответствии с питающим записывающую головку током) и лента таким образом станет звуконосителем.

Ток подмагничивания нужен, чтобы избежать искажений звука при записи. В качестве тока подмагничивания используют ток высокой (десятки килогерц) частоты. Его источником служит специальный генератор.

Воспроизведение звука заключается в том, что при продвижении намагниченной ленты в том же направлении и с той же скоростью, что и при записи, вблизи зазора воспроизводящей магнитной головки, в обмотке, индуцируется ток, соответствующий записанным звуковым колебаниям.

Магнитная запись может быть стерта. Процесс стирания — это процесс размагни-

магнитного зазора — действует сильно рассеивающее поле, которое приводит к многократному перемагничиванию ленты.

Источником тока высокой частоты, подводимого к обмотке стирающей головки, обычно служит специальный генератор высокой частоты (от 35 до 65 кГц).

Запись и воспроизведение звука осуществляют с помощью магнитофона.

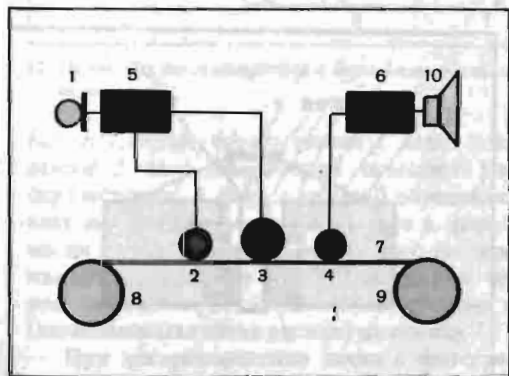
Простейшая схема магнитофона показана на ил. 9, где 1 — микрофон, 2, 3, 4 — стирающая, записывающая и воспроизводящая магнитные головки, 5 и 6 — усилители записывающего и воспроизводящего трактов, 7 — магнитная лента, 8 и 9 — подающая и принимающая катушки, 10 — громкоговоритель.

В процессе изготовления любительского звукового кинофильма на магнитофоне записывают фрагменты звуковой программы на отдельных кусках ленты. Затем куски склеивают в порядке, соответствующем последовательности киноизображения. Если изображение на экране не сопровождается звуком, то в фонограмму вклеивается пауза. Так получают простейшую фонограмму к фильму.

Эта магнитная фонограмма может быть немедленно воспроизведена и прослушана. Однако процесс изготовления фонограммы подчас бывает более сложен. Дело в том, что приходится отдельно записывать фонограммы, например речь на фоне музыки или шумов, а затем сводить их на одну магнитную ленту в процессе перезаписи.

При записи и воспроизведении звука должна быть высокая степень равномерности перемещения звуконосителя (кинопленки, магнитной ленты) перед записывающим или читающим устройством, что обеспечивается специальными стабилизаторами скорости. Чаще всего это колебательные системы, состоящие из тяжелого маховика и упругих элементов (петель ленты или пружин).

Магнитную запись применяют не только при записи звука, но и при воспроизведении.



9. Простейшая схема магнитофона

чивания магнитной ленты пропусканием ее вблизи стирающей магнитной головки, по обмотке которой идет ток высокой частоты.

Стирающая головка состоит из кольцевого сердечника с магнитным зазором, дополнительным зазором и катушки. При продвижении магнитной ленты — в зоне

Существуют две принципиальные схемы использования магнитной записи в любительском звуковом кинофильме. Это способы раздельной и совмещенной фонограммы.

Совмещенную фонограмму, как уже указывалось, практически можно получить на фильмокопии с магнитной дорожкой в уже смонтированном фильме только в результате процесса перезаписи ранее произведенных и смонтированных записей.

Технологический процесс можно себе представить в такой последовательности: первичные записи на магнитофоне, монтаж первичных записей в соответствии с изображением и перезапись звука на фильмокопию с магнитной дорожкой.

Кинопленки с магнитными дорожками выпускаются. Ширина магнитных дорожек и их расположение стандартизированы.

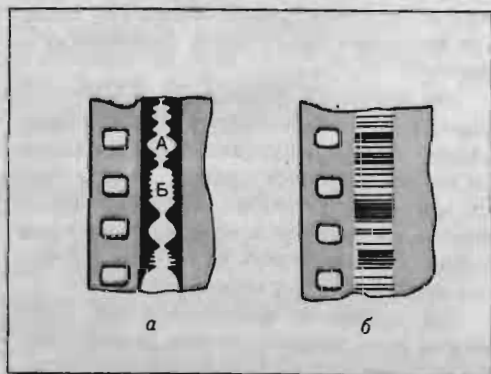
Применение двух пленок (изображения и магнитной ленты) имеет по сравнению с фильмом на одной пленке существенный недостаток — сложность осуществления

копий. Ее получают в процессе перезаписи с готовой, то есть смонтированной, магнитной фонограммы на звукозаписывающем аппарате и чаще всего в процессе копирования.

Фотографические фонограммы могут быть двух основных видов: переменной ширины и переменной плотности (ил. 10). На ил. 10, а показано, что запись самых громких звуков определяется 100%-ной фотографической модуляцией — высотой зуба А звуковой дорожки, то есть половиной ее ширины. Уровень громкости наиболее тихих звуков зависит от высоты самого маленького зуба Б, какой может быть еще записан. На паузе модуляции нет. Перемодуляция приводит к искажению звука, что совершенно недопустимо.

Осуществляется фотографическая запись с помощью электромагнитного зеркального гальванометра, ил. 11.

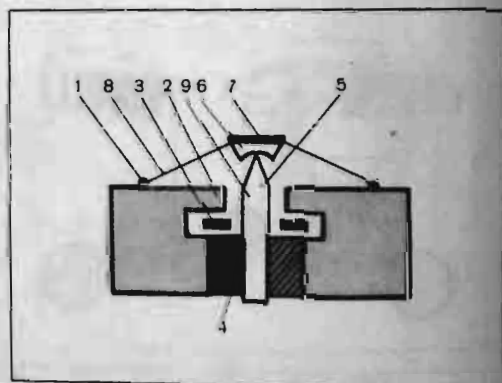
Гальванометр представляет собой магнитную систему: постоянный магнит 1 с



10. Виды фотографических фонограмм: а — переменной ширины; б — переменной плотности

синхронной работы кинопроектора и магнитофона. Чтобы работу этих двух аппаратов синхронизировать, применяют специальное устройство — синхронизатор (см. Урок 8).

Фотографическую (оптическую) фонограмму широко используют в 16-мм фильмо-



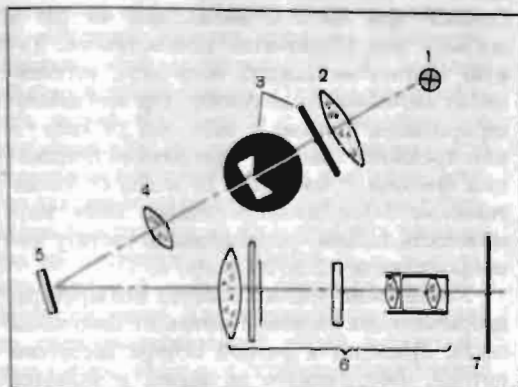
11. Общая принципиальная схема электромагнитного зеркального гальванометра

наконечниками 2, между которыми помещен стальной якорь 9, окруженный катушкой 3. Якорь в форме пластины с помощью немагнитных прокладок 4 зажат в нижней части, а верхний конец его 5 заострен и упирается в продольную выемку полуцилиндри-

ческого стержня 6 с зеркалом 7. Стержень вместе с зеркалом прижат с помощью металлических оттяжек 8 к якору.

Под влиянием токов звуковой частоты, проходящих через катушку, напряженность магнитного поля в воздушных зазорах изменяется, и якорь начинает колебаться.

Из рассмотрения оптической схемы модулятора с зеркальным гальванометром

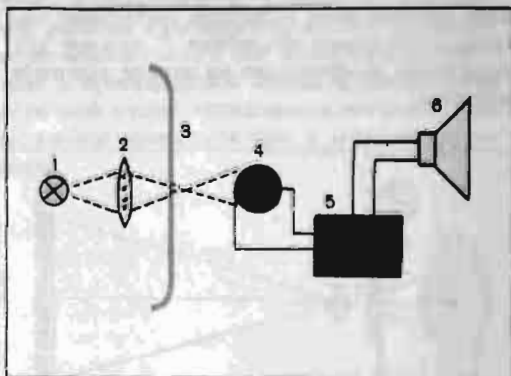


12. Оптическая схема модулятора с зеркальным гальванометром

(ил. 12) видно, что от лампы 1 через конденсор 2 свет равномерно освещает маску (заслонку) 3, форма которой обуславливает вид фонограммы. Далее свет в форме маски через объектив 4 попадает на зеркало гальванометра 5 и отбрасывается через специальную оптическую систему 6 (звукозаписывающая оптика) на пленку 7.

При воспроизведении звука с фотографической фонограммы (ил. 13) кинопленку нужно продвигать перед читающим световым штрихом с той же скоростью, что и при записи. Свет от лампы накаливания 1 через специальную оптическую систему 2 преобразуется в узкий световой штрих строго определенных размеров, который и освещает продвигающуюся фонограмму 3. Пройдя через фонограмму, свет падает на фотозлемент 4.

Если модуляции на фонограмме нет, то в цепи фотозлемента течет ток покоя. При модулированной фонограмме на фотозлемент падает переменный световой песток и в цепи фотозлемента возникает переменный ток звуковой частоты. Он усиливается усилителем 5 и возбуждает громкоговоритель 6.



13. Схема воспроизведения фотографической фонограммы

Процесс кинопроекции

При кинопроекции необходимо выполнить следующие требования:

1) получить на киноэкране увеличенное изображение объекта, снятого на кинопленку;

2) изображение на киноэкране должно иметь необходимую яркость для хорошего восприятия.

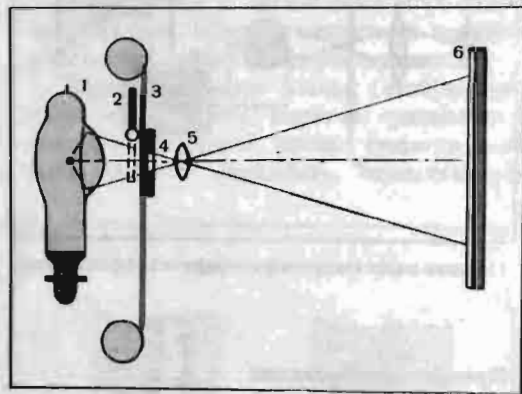
Схема кинопроекции показана на ил. 14 где 1 — источник света; 2 — дисковый obturator; 3 — кинофильм; 4 — кадровое окно; 5 — проекционный объектив; 6 — киноэкран.

Обычно при кинопроекции происходит линейное увеличение кадра в сотни раз, и

зависит оно главным образом от фокусного расстояния кинопроекторного объектива f и расстояния L от объектива до киноэкрана. Если обозначить ширину кинокадра b , а ширину киноэкрана B , то линейное увеличение m при кинопроекции выражается отношением:

$$m = \frac{B}{b} = \frac{L}{f}.$$

Это отношение позволяет, например, зная проекционное расстояние L , определить необходимое фокусное расстояние кинопроекторного объектива F , нужное для получения изображения на экране заданной ширины.



14. Схема кинопроекции

Таким образом, первое требование сравнительно легко решается выбором кинопроекторного объектива нужного фокусного расстояния.

Чтобы обеспечить выполнение второго требования, необходимо получить высокую яркость изображения на киноэкране порядка $75-100 \text{ кд/м}^2$, так как глаза зрителя реагируют на яркость изображения. Учитывая, что коэффициент использования светового потока кинопроектора составляет всего от 1 до 12%, приходится применять мощные источники света и такие освети-

тельно-проекционные системы, которые бы позволяли максимально использовать световой поток от источника света.

При обычной кинопроекции отдельные кадры кинофильма последовательно проецируются на экран; obtюратор закрывает свет во время смены кадров. Однолопастный obtюратор перекрывает световой поток с частотой кинопроекции. Ввиду периодического освещения и затемнения возникают мелькания, ощутимые глазом. Однако при частоте мельканий 48 раз в секунду они становятся незаметными. Такую частоту мельканий получают, устанавливая двухлопастный obtюратор при демонстрации фильма с частотой 24 кадр/с или трехлопастный — при демонстрации фильма с частотой 16 кадр/с . Любительские 8-мм кинопроекторы дают возможность плавно регулировать частоту кинопроекции от 12 до 26 кадр/с .

Увеличение числа лопастей obtюратора, прерывающих световой поток от источника света, приводит к резкой потере светового потока, попадающего на экран, и является основной причиной малой величины коэффициента использования светового потока кинопроектора.

Смена кадров при кинопроекции осуществляется, так же как и при киносьемке, механизмом прерывистого движения. В узкоплечной кинопроекторной аппаратуре применяют грейферный механизм.

Важным условием качества изображения является его устойчивость на экране. Допустимая неустойчивость 16-мм фильма в кадровом окне кинопроектора составляет не более $0,03 \text{ мм}$ по вертикали и $0,02 \text{ мм}$ по горизонтали. Неустойчивость может быть вызвана дефектами механизмов прерывистого движения, а также недостаточным или, наоборот, чрезмерным прижимом фильма в фильмовом канале.

Неустойчивость киноизображения влияет на утомляемость зрителей, причем быстрее она сказывается при демонстрации цветных фильмов.

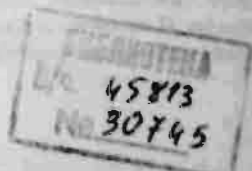
При демонстрации фильма на экран помимо полезных лучей, несущих изображение, падают лучи постороннего света — засветка, которая пагубно отражается на восприятии изображения; должны быть приняты меры, исключающие вредную засветку киноэкрана (см. Урок 8).

Кинопроекция может осуществляться как на светоотражающие, так и на светопропускающие экраны (на просвет). Светоотражающие направленные киноэкраны, по сравнению со светопропускающими экранами, обладают гораздо лучшими характеристиками светораспределения и поэтому обычно и применяются. Однако кинолюбитель может встретиться с необходимостью кинопроекции на просвет (например, при использовании диафильмов или диапозитивов для рир-проекции, или при демонстрации своего фильма на отдельных площадках до наступления сумерек, т. е. показывать фильм в условиях дневного кино и в других случаях). Для дневной кинопроекции на светопропускающий экран можно использовать стекло с крупноматированной поверхностью или полупрозрачный растровый пластикат. Размеры экрана должны определяться световым потоком кинопроектора из расчета средней освещенности на экране 300—350 лк. Такая освещенность применяется с учетом засветок. Чтобы уменьшить их воздействие на контраст изображения, экран нужно устанавливать в глубине предэкранной светозащитной шахты (ниши) длиной, равной двукратной ширине экрана. Ширина шахты должна быть такой, чтобы обеспечить возможность обзора экрана для зрителей. Шахта с внутренней стороны должна быть окрашена в матово-черный цвет.

Процесс кинопоказа является все еще довольно сложным для неподготовленных кинолюбителей, а от него в сильной степени зависит качество изображения на экране, а следовательно, и общее впечатление о работе кинолюбителя. Если даже хороший фильм во время показа бесконечно прерыва-

ется из-за неправильной зарядки или обрывов, показывается «не в рамку», прерывается звук и т. д. и т. п., то и впечатление от фильма теряется.

Поэтому все конструкторы кинопроекторной аппаратуры стремятся автоматизировать этот процесс и тем самым упростить его проведение. В этом направлении уже многое сделано. Современные любительские кинопроекторы имеют автоматическую зарядку ленты в лентопротяжный тракт кинопроектора, клавишное управление работой кинопроектора с программным включением света в зал, включением двигателя и проекционной лампы и обеспечения обратной последовательности операций при остановке кинопроектора и многие другие меры.



Урок 2. Киноплёнки и киносъёмочные аппараты

В этом уроке читатель должен уяснить следующие основные вопросы: по каким признакам классифицируются применяемые киноплёнки — по формату и сенситометрическим характеристикам; как классифицируются киносъёмочные аппараты и в чем заключаются их особенности.

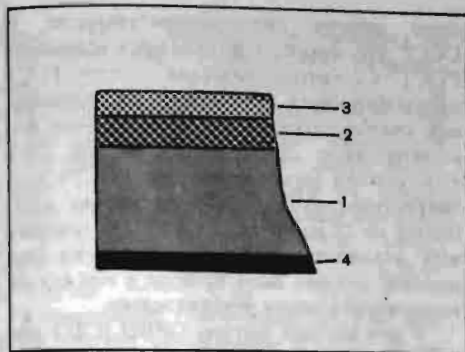
Киноплёнка, или кинолента, — гибкая многослойная лента, состоящая из прозрачной полимерной пленки, несущей на своих поверхностях несколько тонких слоев.

Структура черно-белой киноплёнки показана на ил. 15, а цветной — на ил. 144, откуда видно, что число слоев может быть различным в зависимости от назначения пленки.

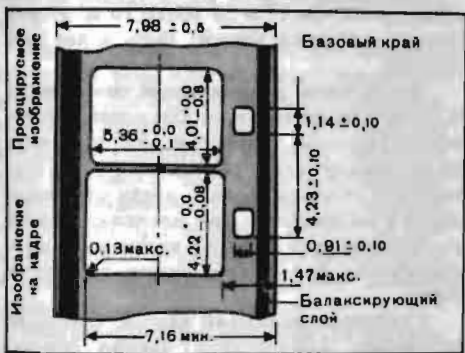
Исходя из принятых в международной практике стандартов на размеры (форматы) киноплёнок разрабатываются и строятся киносъёмочные, кинопроекторные аппараты, проявочные машины и другое оборудование. Поэтому кинолюбителю важно знать основные размеры, которыми характеризуются те или иные киноплёнки. Следует сразу же сказать, что все размеры едины как для черно-белых, так и для цветных киноплёнок.

Основным параметром, по которому классифицируют форматы киноплёнок, является ширина. Различают киноплёнки шириной 70, 35, 16 и 8 мм. Плёнки 70- и 35-мм считают профессиональными. Кинолюбители в подавляющем большинстве случаев работают на плёнках шириной 16 и 8 мм. Для этой ширины рассчитаны и все любительские аппараты.

Однако на плёнке одной и той же ширины можно по-разному разместить снимаемое изображение (кадр), звуковую дорожку, выбить один или два ряда перфораций, выбрать тот или иной шаг перфораций. Поэтому кинолюбитель может встретить плёнки шириной 16 и 18 мм, отличающиеся между собой. Так, например, плёнка шириной 16 мм бывает с одним или двумя рядами перфораций. Кроме того, плёнка шириной 16 мм может быть рассчитана на использо-



15. Структура черно-белой киноплёнки: 1 — прозрачная основа; 2 — подслой; 3 — светочувствительный слой; 4 — противоореальный слой

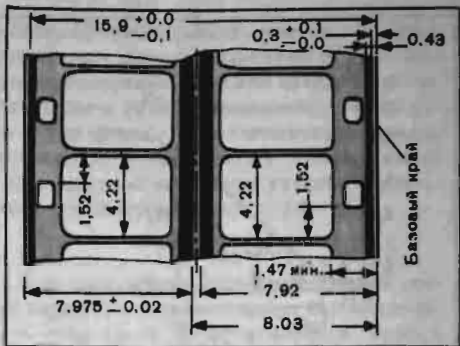


16. Основные размеры (в мм) киноплёнки 2x8C

вание как 8-мм пленки, то есть разрезаться по всей длине после лабораторной обработки. Соответственно она будет иметь перфорации с размерами для 8-мм пленок.

На ил. 16 и 17 показаны основные размеры киноплёнок 2x8C и 8C, а таблица сравнительных данных киноплёнок дана в Приложении 1.

При сравнении между собой киноплёнок разных форматов одним из основных показателей должен служить коэффициент использования площади пленки под изображе-



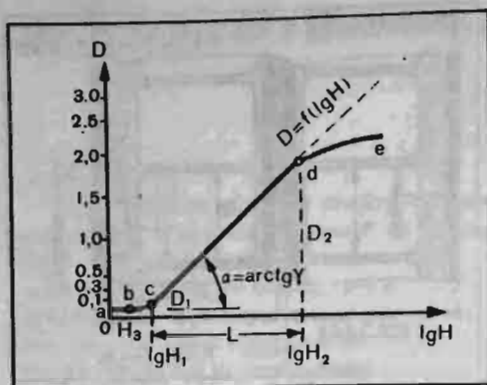
17. Основные размеры (в мм) киноплёнки 8C

ние. Наибольшей величины 65,4% он достигает у «Супер-8», в то время как у обычного 8-мм формата он равен 57%, а у 16-мм — 60%.

Кинолюбителю важно знать, что размер кадрового окна в киносъёмочном аппарате, а следовательно, и кадра при съёмке на пленке всегда несколько больше, чем размеры кадрового окна кинопроекторного аппарата. Это сделано для того, чтобы на киноэкране не было заметно возможных краевых дефектов изображения, то есть чтобы кадр был четко ограничен.

Сенситометрические характеристики киноплёнок

Светочувствительность — одна из важнейших характеристик киноплёнок, показывающая, каким образом данный тип пленки реагирует на свет и какова будет степень почернения при воздействии на нее той или иной дозы света. Поэтому светочувствительность S можно определить как величину, обратную экспозиции H , которая вызывает на данной киноплёнке известную плотность почернения. Чтобы можно было сравнивать между собой разные киноплёнки, нужно условиться о величине плотности D , по которой вычисляют величину светочувствительности.



18. Характеристическая кривая негативной киноплёнки

За величину светочувствительности условились принимать плотность почернения, превышающую на 0,85 плотность вуали D_0 . Экспозицию H , вызывающую эту плотность, находят по характеристической кривой (ил. 18) и затем по формуле:

$$S = \frac{10}{H} \quad D_1 = D_0 + 0,85$$

С 1977 г. внесены некоторые изменения в порядок определения общей светочувствительности. Так, для негативных киноплёнок число общей светочувствительности определяют по формуле:

$$S = \frac{0,5}{H_{кр}}$$

а для позитивных плёнок — по формуле:

$$S = \frac{10}{H_{кр}}$$

где $H_{кр}$ — экспозиция, отвечающая оптической плотности почернения, которая на D_s превышает плотность неэкспонированного участка испытуемого материала.

Вновь вводимыми стандартами устанавливаются следующие значения критериев светочувствительности:

для негативных киноплёнок $D_s = 0,1 + D_0$;

для позитивных киноплёнок $D_s = 0,9 + D_0$;

Светочувствительность выражается чи-

слом единиц светочувствительности. В СССР эти единицы называются единицами ГОСТ. Сенситометрическая система ГОСТ предусматривает следующий ряд показателей светочувствительности различных фотоматериалов: 22, 32, 45, 65, 90, 130, 250 и т. д. единиц (сокращенно: ед. ГОСТ). Светочувствительность на 8-мм плёнку колеблется от 22 до 90 ед. ГОСТ. При одинаковых условиях освещения диафрагма (выдержка) должна быть больше в том случае, когда плёнка менее чувствительна.

У киноплёнок фирмы ОРВО (ГДР) светочувствительность измеряется по сенситометрической системе ДИН. При увеличении единиц ДИН на 3 выдержку необходимо уменьшать в два раза.

Если, например, мы имеем плёнки чувствительностью 17 и 20 ДИН, то во втором случае выдержка должна быть в два раза меньше.

Зернистость, разрешающая способность. Кинематографическое изображение, особенно при большом увеличении, состоит как бы из отдельных точек разной величины. Зернистость обнаруживается, когда отдельные зерна в желатиновом слое плёнки сливаются и образуют один большой комок, а масштаб увеличения при кинопроекции достаточно велик.

Сравнивая несколько кадров, снятых на различных киноплёнках, можно обнаружить, что зернистость увеличивается по мере повышения светочувствительности киноплёнок. Поэтому, чтобы получить мелкозернистое изображение, предпочитают киноплёнки относительно небольшой светочувствительности, например 22, 32 или 45 ед. ГОСТ.

Мелкие детали объекта съёмки воспроизводятся разными киноплёнками неодинаково. Например, штриховые сетки на одних плёнках выходят четкими, а на других отдельные штрихи сливаются. Способность киноплёнки раздельно воспроизводить детали объекта съёмки называют ее разрешающей способностью и выражают количеством линий (черных и белых), разных

между собой по ширине, приходящихся на 1 мм оптического изображения. Разрешающая способность в основном определяется свойствами светочувствительного слоя. Она ухудшается по мере увеличения зернистости и величины светочувствительности киноплёнки и численно выражается следующими показателями: негативные материалы со светочувствительностью 45 ед. ГОСТ — 70 лин/мм, 90 ед. ГОСТ — 60 лин/мм.

Разрешающая способность зависит также от условий киносъёмки, и особенно от условий проявления плёнок. При этом состав проявляющего раствора сказывается незначительно, а недопроявление или перепроявление резко снижают четкость деталей и на плёнке и при ее проецировании на экран.

Вуаль образуется в результате проявления пленки, даже если на нее не воздействовал свет. С удлинением времени проявления плотность вуали возрастает. На хорошей плёнке при правильных режимах обработки вуаль получается очень слабой. Вуаль отрицательно сказывается на качестве изображения, так как при большой плотности вуали невозможно различить детали, особенно на наиболее прозрачных участках изображения.

Контрастность изображения тем больше, чем больше разница между самым большим и самым малым почернением на киноплёнке. Для практики основное значение имеет прямолинейный участок характеристической кривой. Коэффициент контрастности, определяемый по прямолинейному участку характеристической кривой, называют гаммой — γ . Один и тот же объект киносъёмки может быть передан с разной интенсивностью почернения, что зависит и от свойств пленки и от режима ее проявления. Контрастность увеличивается с увеличением продолжительности проявления, однако вместе с тем растет и зернистость.

Фотографическая широта — очень важная характеристика кинематографических

плёнок. Она показывает способность киноплёнки передавать с одинаковой степенью контрастности больший или меньший интервал яркостей объекта киносъёмки. Фотографическая широта L соответствует интервалу экспозиций, ограниченному точками конца и начала прямолинейного участка характеристической кривой (см. ил. 18):

$$L = \lg H_2 - \lg H_1.$$

Для определения фотографической широты из точек начала и конца прямолинейного участка характеристической кривой (для всех точек прямолинейного участка контрастность постоянна) опускают перпендикуляры на ось логарифмов экспозиций. Разность логарифмов экспозиций, соответствующих концу и началу прямолинейного участка показывает значение фотографической широты. Так как величина фотографической широты обратна контрастности, то ее не указывают на упаковке пленки.

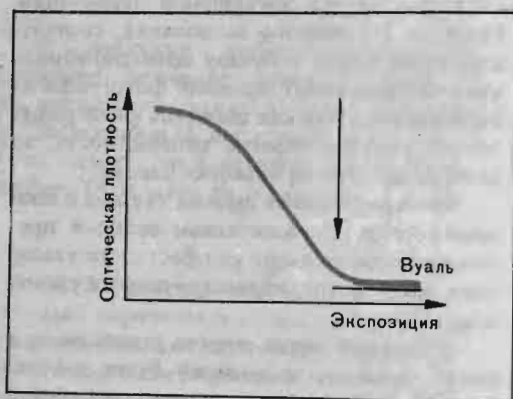
Фотографическая широта связана с контрастностью. С увеличением времени проявления коэффициент контрастности увеличивается, а фотографическая широта уменьшается.

Фотографическая широта показывает, в каких пределах экспозиций будет удовлетворительная плотность почернения. Фотографическая широта у современных негативных и обрабатываемых киноплёнок довольно велика, что гарантирует хорошие результаты киносъёмки даже в тех случаях, когда были допущены некоторые неточности при определении экспозиции.

Цветочувствительность показывает, к каким цветам помимо фиолетовых, голубых и синих чувствительна данная киноплёнка. Галлоидное серебро, входящее в состав эмульсии, чувствительно только к указанным лучам видимого спектра. Дополнительная цветочувствительность фотослоя достигается тем, что в процессе изготовления киноплёнки в состав эмульсии вводят специальные красители, называемые оптическими сенситизаторами.

На цветоувствительность пленки указывает название ее сорта. В основном изготовляют изопанхроматические киноплёнки, негативные и обращаемые, чувствительные ко всем видимым лучам. Их следует обрабатывать в полной темноте.

Цветопередачей называют воспроизведение цветов различных предметов средствами чёрно-белой фотографии, где тот или иной цвет объекта соответствует различной степени почернения светочувствительного слоя. При правильной цветопередаче те участки объекта, которые кажутся темными (синий и фиолетовый), на позитиве получают темно-серыми, а участки светлых цветов



19. Характеристическая кривая обращаемой киноплёнки

(желтый) на позитиве получают светло-серыми или белыми.

На упаковке киноплёнки всегда указывается номер эмульсии — это номер полива партии плёнки. Плёнки с одинаковыми характеристиками, но с различными номерами эмульсии могут иногда несколько отличаться друг от друга по чувствительности и контрастности. Поэтому следует, допустим, снимать один фильм на плёнке одного и того же номера эмульсии.

Для кинолюбителей выпускают большой ассортимент черно-белых и цветных обращаемых киноплёнок.

Обращаемые киноплёнки — это плёнки,

на которых после съёмки и обработки получают позитивное изображение объекта съёмки. По светочувствительности обращаемые киноплёнки аналогичны негативным. Фотографическая ширина их несколько меньше, чем обычных негативных киноплёнок, поэтому экспозицию при съёмке следует определять довольно точно. Нужно помнить, что из-за обращенного изображения при завышенной экспозиции (передержке) позитив получается очень прозрачным, без проработки деталей. Наоборот, при недостаточной экспозиции (недодержке) позитив будет чрезвычайно плотным, с плохо различимыми деталями.

Характеристическая кривая обращаемой киноплёнки показана на ил. 19.

Сорта киноплёнок

Черно-белые киноплёнки. ОЧ-45 — обращаемая киноплёнка светочувствительностью 45 ед. ГОСТ, панхроматическая, мелкозернистая, с тонким эмульсионным слоем. Коэффициент контрастности — 1,1—1,6; разрешающая способность — 85—92 лин/мм.

Эта плёнка не может быть использована как негативная, так как она имеет противореольный слой бурого цвета, который удаляется только в отбеливающем растворе при проявлении с обращением.

Плёнка ОЧ-45 является основной для подавляющего большинства работ кинолюбителей. Она рассчитана для съёмок на натуре, то есть при естественном освещении как в солнечную, так и в пасмурную, дождливую погоду. При достаточном искусственном освещении применима и для киносъёмок в интерьере. Благодаря относительно высокому коэффициенту контрастности дает сочные изображения с хорошей проработкой деталей как в светах, так и в тенях. Высокая разрешающая способность позволяет получать резкие изображения, особенно на крупных и средних планах.

ОЧ-180 — обращаемая высокочувствитель-

тельная (180 ед. ГОСТ) киноплёнка, панхроматическая, с тонким эмульсионным слоем. Коэффициент контрастности — 1,1—1,5; разрешающая способность — 78 лин/мм. В качестве негативной использована быть не может.

Эта киноплёнка предназначена для киносъёмки в интерьерах, а также на натуре в условиях слабой освещённости, например в сумеречное время. Поэтому она является очень нужной для репортажных съёмок, когда кинолюбитель подчас лишен возможности выбирать время для проведения съёмки. Ввиду высокой чувствительности она уступает плёнке ОЧ-45 по зернистости получаемого изображения, что сказывается при большом увеличении.

Кинологитель может встретить плёнки ОЧТ-45 и ОЧТ-180. Они выпускаются шириной 16 мм и предназначены для съёмки телевизионных фильмов. Отличаются только несколько пониженным коэффициентом контрастности.

ОЧТ-Н — обращаемая черно-белая киноплёнка, специально предназначенная для печати на ней копий с фильмов, снятых на обращаемой киноплёнке. Применение ее исключает необходимость изготовления промежуточного негатива (контратипа). Тиражирование в этом случае осуществляется по схеме, показанной на ил. 42 (см. с. 62). Ее светочувствительность составляет всего 0,8 ед. ГОСТ. Поэтому она не пригодна для киносъёмки.

НК-1 — негативная, особомелкозернистая киноплёнка низкой светочувствительности (11 ед. ГОСТ). Имеет очень высокую разрешающую способность — 135 лин/мм, что в два раза больше, чем допустимо у обращаемых киноплёнок. Благодаря этому применяется, когда требуется предельная чёткость изображения. Пригодна для киносъёмки на натуре при хорошей освещённости, а также в интерьерах при использовании мощных источников света.

НК-2 — негативная мелкозернистая панхроматическая киноплёнка средней свето-

чувствительности: 32 ед. ГОСТ — для дневного освещения и 26 ед. ГОСТ — для света ламп накаливания. Это основная киноплёнка, используемая как для киносъёмки на натуре, так и в интерьерах при достаточном освещении. Уступает киноплёнке КН-1 по зернистости. Разрешающая способность — 100 лин/мм.

НК-3 — негативная высокочувствительная (90 ед. ГОСТ) панхроматическая киноплёнка. Она предназначена для проведения киносъёмки в условиях недостаточного освещения в интерьерах и на натуре (например, и чаще всего, для съёмки документально-хроникальных сюжетов). Разрешающая способность — 78 лин/мм; плотность вуали — не более 0,15.

НК-4 (ВЧ) — негативная особовысокочувствительная 350 ед. ГОСТ) панхроматическая киноплёнка. Применяют ее для киносъёмки в условиях низкой освещённости. Разрешающая способность — 73 лин/мм. Плотность вуали — не более 0,20. Предназначена для киносъёмки объектов, освещаемых лампами накаливания, так как имеет повышенную светочувствительность к оранжево-красным лучам. Широко используется при хроникальной киносъёмке при малой освещённости.

МЗ-3 — позитивная киноплёнка с высоким коэффициентом контрастности 2,8 — 3,2, что позволяет получить, с одной стороны, высокую оптическую плотность до 3,0, а с другой — глубокий черный тон изображения. Эта плёнка специально предназначена для изготовления фильмокопий. Светочувствительность — 0,5—1 ед. ГОСТ.

Цветные киноплёнки. Снимая на цветную плёнку, нужно очень точно экспонировать ее, то есть очень точно устанавливать диафрагму, — вот почему киносъёмочные аппараты с автоматической или полуавтоматической регулировкой экспозиции являются наиболее предпочтительными для работы с цветными обращаемыми киноплёнками.

Дневной свет и свет от электрических источников имеют различный спектраль-

ный состав. Для правильного воспроизведения всех цветовых оттенков объекта съемки важное значение имеет цветовой баланс, то есть согласованное действие всех трех эмульсионных слоев киноплёнки в построении правильного цветного изображения. Цветовой баланс может быть обеспечен в том случае, если освещение постоянное и определенное.

Поэтому для обоих видов освещения обычно требуются два различных вида цветной плёнки.

Соответственно изготавливают два типа плёнок: для дневного света и для искусственного света, получаемого от электрических ламп накаливания (см. ил. 145 и 146).

Цветные обращаемые киноплёнки ЦО-22Д и ЦО-32Д сбалансированы для летнего полуденного солнечного света (5500 К). При съемке в облачную погоду, а также при съемке с искусственным освещением нужно применять компенсационные светофильтры.

Чувствительность цветных плёнок одного и того же типа, но разного полива (разных номеров эмульсии, указываемых на упаковках) меняется в довольно широких пределах. Поэтому для каждой партии (для каждого номера эмульсии) чувствительность определяют в лаборатории и указывают в прилагаемом к плёнке проспекте. Этими данными и следует руководствоваться.

ЦО-22Д — цветная обращаемая киноплёнка, сбалансированная для летнего полуденного солнечного света, с цветовой температурой 5500 К. Экспонировать плёнку ЦО-22Д следует как негативную чувствительностью 22 ед. ГОСТ. Светочувствительность цветных плёнок одной и той же марки, но разного полива может меняться в довольно широких пределах. Поэтому, если снимать фильм, пользуясь плёнками разных номеров эмульсии, будет трудно получить фильм, ровный по изображению. Коэффициент контрастности плёнки — 1,8—2,2. Разрешающая способность — не менее

70 лин/мм. Это мелкозернистая плёнка, позволяющая получать на экране изображение с большим увеличением без заметной раздражающей зрение зернистой структуры.

Плёнку ЦО-22Д следует применять, снимая на натуре в солнечный день. Объектами съемки могут быть пейзажи, архитектура, группы людей. При съемке портретов крупным планом потребуется дополнительная подсветка, так как при полуденном солнечном свете наблюдается большой интервал яркостей между освещенными и затененными участками изображения. На лицах будут глубокие тени, что мешает проработке деталей в тенях.

Учитывая, что кинолюбители большей частью снимают видовые фильмы в летнее время, можно считать, что ЦО-22Д — основная цветная плёнка для кинолюбителей. Эта плёнка с успехом используется и при киносъемке в пасмурную погоду.

ЦО-32Д — цветная обращаемая киноплёнка, также сбалансированная для летнего полуденного солнечного света, то есть с цветовой температурой 5500 К, но она имеет несколько повышенную светочувствительность. Ее нужно экспонировать как негативную чувствительностью 32 ед. ГОСТ. Разрешающая способность — не менее 60 лин/мм. Коэффициент контрастности — 1,8—2,0.

Эту плёнку применяют при съемке на натуре и в естественных интерьерах. Она требует очень точного определения экспозиции, так как фотографическая ширина ее меньше, чем у плёнки ЦО-22Д.

ЦО-90Л — цветная обращаемая киноплёнка, сбалансированная для света ламп накаливания с цветовой температурой 3200 К. Ее следует экспонировать как негативную плёнку чувствительностью 90 ед. ГОСТ. Разрешающая способность — не менее 60 лин/мм. Эта высокочувствительная цветная киноплёнка предназначена для любительских съемок в интерьерах, освещенных лампами накаливания. Как извест-

но, в помещениях, даже хорошо освещаемых, для обычного пребывания и работы, как правило, недостает света для киносъемки. Поэтому и нужна пленка высокой светочувствительности. Но даже и эта пленка обычно требует внесения дополнительных источников света — приборов искусственного света.

ЦО-5 — цветная обращаемая кинопленка, специально предназначенная для печати цветных фильмокопий с обращаемых цветных позитивов-оригиналов (см. *Урок 1*, с. 11). Позитивная пленка имеет очень малую чувствительность — 0,4 ед. ГОСТ, поэтому ее нельзя использовать для киносъемки. Но она имеет высокий коэффициент контрастности — 1,1—0,15, что необходимо для получения хорошей цветной фильмокопии.

УК-17 — цветная обращаемая кинопленка «Орвохром», сбалансированная для киносъемки при освещении лампами накаливания с цветовой температурой 3200 К. Ее следует экспонировать как негативную светочувствительностью 17 ДИН (32 ед. ГОСТ). Пленки «Орвохром» отличаются хорошей передачей натуральных цветов. Краски насыщены, благодаря чему достигается лучшее разделение цветов и отдельные краски выглядят чистыми и яркими. Эта пленка имеет высокую разрешающую способность, что позволяет получать резкое изображение.

УТ-15 — цветная обращаемая кинопленка «Орвохром», сбалансированная для киносъемки при летнем полуденном освещении с цветовой температурой 5500 К. Экспонировать ее следует как черно-белую негативную чувствительностью 15 ДИН (22 ед. ГОСТ). Эта пленка обладает всеми качествами пленки УК-17.

Пленку УТ-15 характеризуют высокая светочувствительность и повышенная резкость фотографического изображения, насыщенные цвета, хорошая передача красок.

Снимая на природе, в горах или на море, на пляже, когда наблюдается сильное

ультрафиолетовое излучение и надо ослабить его воздействие, применяют светофильтр, ослабляющий ультрафиолетовые лучи, например «Орво К-29».

ЦПН-1 — цветная многослойная контрастная кинопленка, предназначенная для изготовления промежуточных цветных негативов при тиражировании цветных кинофильмов, снятых на 16-мм цветную обращаемую кинопленку.

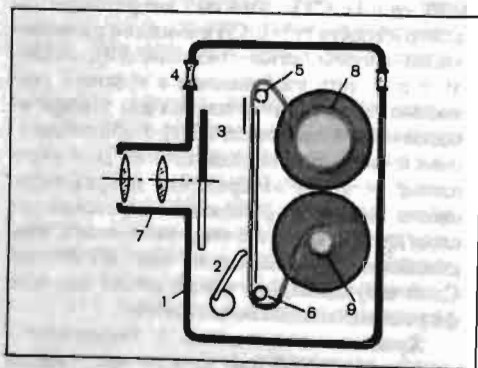
Строение кинопленки обычное, характерное для цветных негативных или контрастных кинопленок. В нижний и средний эмульсионные слои введены компоненты, которые имеют поглощение в синей и зеленой зонах спектра. На противоположной стороне основы расположен зеленый противоореальный слой.

Кинопленка ЦПН-1 мелкозернистая, с низкой светочувствительностью (около 0,25 ед. ГОСТ), низким коэффициентом контрастности ($\gamma = 0,55$) и высокой разрешающей способностью (145 *лн/мм*), позволяет получать изображения с высокой резкостью. Как и другие пленки для контрастирования, кинопленка ЦПН-1 сбалансирована к свету лампы накаливания. Для улучшения резкости изображения и предотвращения ореолов рассеяния эмульсионные слои прокрашены противоореальными красителями, вымываемыми при обработке. Слои задублены, что обеспечивает высокие физико-механические показатели.

Хранение кинопленки. У большинства кинопленок особенно сильно изменяются фотографические свойства в первые два-четыре месяца после изготовления, затем изменения происходят медленнее. У цветной кинопленки за время хранения эмульсионные слои изменяются по-разному. Поэтому чтобы показатели баланса светочувствительности, коэффициента контрастности и другие параметры были в какой-то степени постоянными, кинопленку определенное время выдерживают на складе. На упаковке пленки всегда проставлена дата изготовления и указан гарантийный срок.

Хранить киноплёнку следует только в заводской упаковке, которая рассчитана на хранение в течение гарантийного срока при температуре 16—20° С и относительной влажности воздуха 40—60%. С повышением температуры и влажности процессы старения фотографической эмульсии ускоряются. Под действием аммиака, органических соединений, красок, вредных газов, паров и многих веществ свойства эмульсионного слоя ухудшаются.

Высокочувствительные черно-белые и цветные киноплёнки рекомендуется хранить при низкой температуре воздуха. Сильное охлаждение не ухудшает фотографических свойств киноплёнки, но, начиная работать с плёнкой, следует сначала довести ее до среднетемпературной температуры, чтобы избежать конденсации влаги на эмульсии и появления механических дефектов.



20. Схема устройства киносъёмочного аппарата: 1 — корпус; 2 — лентопротяжный механизм; 3 — обтюратор; 4 — объектив лизира; 5 и 6 — ролик; 7 — киносъёмочный объектив; 8 — подающая бобина; 9 — принимающая бобина

В тропических или близких к ним климатических условиях плёнку нужно упаковывать в металлические коробки, оклеиваемые двойным слоем липкой ленты.

Можно поместить эти коробки в полиэтиленовые мешки и тщательно зашнуровать. Защищать плёнку нужно также от тепла,

особенно прямых солнечных лучей. Под воздействием жаркого сухого воздуха киноплёнка становится хрупкой и в аппарате ломается. Во влажном воздухе киноплёнка становится липкой и легко образует нагар в фильмовом канале, а на поверхности плёнки появляются царапины.

Особое внимание нужно уделять хранению экспонированной, но еще не проявленной киноплёнки, особенно если между экспонированием и обработкой проходит много времени (например, при киносъемке в экспедиции, когда проявлять не было условий). В этих случаях для предохранения плёнки от влажного воздуха плёнку, заэкспонированную в светонепроницаемую бумагу, закладывают в металлическую коробку, неплотно прикрывают крышкой и помещают в специальный герметически закрываемый ящик. На дно ящика кладут влагопоглощающее вещество (кальций, сухой рис или силикагель). Через несколько часов коробки с киноплёнкой вынимают из ящиков, плотно закрывают и оклеивают двойным слоем липкой ленты.

Киносъёмочные аппараты

Отечественная промышленность выпускает большой ассортимент любительских киносъёмочных аппаратов, рассчитанных на работу с киноплёнками форматов: 16, 8, 2×8, 8С и 2×8С мм.

Приобретая киносъёмочный аппарат, кинолюбитель получает достаточно подробное описание, в котором, как правило, приведены все основные эксплуатационно-технические данные. Это позволяет автору ограничиться только рассмотрением некоторых принципиально важных вопросов, которые подчас не находят отражения в заводских описаниях, но которые вместе с тем очень важны для кинолюбителей, овладевающих техникой киносъёмки.

Все любительские киносъёмочные аппараты пригодны для киносъёмки черно-белых и цветных фильмов.

Любой киносъемочный аппарат, схематическое устройство которого показано на ил. 20, состоит из следующих элементов: корпуса, лентопротяжного механизма, обтюлятора, привода, оптической части и вспомогательных механизмов.

Корпус аппарата предназначен для крепления отдельных его узлов и механизмов, для предотвращения засвечивания киноплёнки во время ее передвижения в лентопротяжном механизме и для заглушения шума работающего механизма аппарата. Корпусы любительских киносъемочных аппаратов изготовляют из легких сплавов. Поэтому киноаппараты требуют бережного обращения и боятся механических воздействий.

Лентопротяжный механизм предназначен для подачи неэкспонированной киноплёнки из подающего рулона в фильмный

канал, фильмный канал, зубчатые барабаны, ролики, кассеты и наматыватель.

Обтюратор служит для перекрытия светового потока во время прерывистого продвижения киноплёнки в фильмном канале.

Привод предназначен для приведения в действие лентопротяжного механизма и обтюлятора.

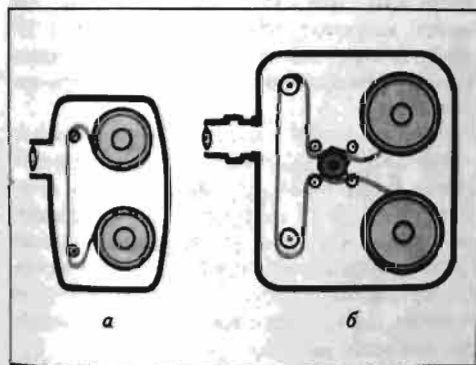
Оптическая часть киносъемочного аппарата предназначена для образования изображения объекта съемки на киноплёнке и для наблюдения за изображением объекта съемки. К оптической части относятся: киносъемочный объектив, визир (видоискатель), а также устройства для наводки киносъемочного объектива на резкость и для автоматического или полуавтоматического управления диафрагмой киносъемочного объектива.

Вспомогательные механизмы служат для контроля метража пропущенной через аппарат киноплёнки, нанесения на киноплёнку контрольных меток, отключения электродвигателя при неисправной работе аппарата и т. д.

Корпус любительского киносъемочного аппарата имеет удобную современную форму, отвечающую требованиям промышленной эстетики. Все ручки управления аппаратом выносятся на наружные стенки корпуса. Форма корпуса ручных аппаратов обеспечивает устойчивое его положение в руках оператора при съемке. Почти все модели любительских аппаратов снабжаются рукоятками, предназначенными не только для удобства при съемке с рук, но также для пуска аппарата.

Корпус аппарата обязательно имеет гнездо для крепления к штативу или штативной головке с резьбой $\frac{3}{8}$ " или с резьбой $\frac{1}{4}$ ".

Установка аппарата на штативе обеспечивает в конечном счете высокое качество изображения на киноэкране. Кинолюбитель должен стремиться всегда, если это возможно, снимать со штатива и не пренебрегать им.



21. Схема кодирования пленки в аппарате без зубчатого барабана (а) и с одним зубчатым барабаном (б)

канал, удерживания ее в строго определенной плоскости относительно киносъемочного объектива, прерывистого транспортирования киноплёнки в фильмном канале и наматки экспонированной киноплёнки в принимающий рулон. Лентопротяжный механизм включает в себя грейферный меха-

Важнейшей частью лентопротяжного механизма является грейферный механизм, о назначении которого говорилось в *Уроке 1*. Несмотря на различные конструктивные решения грейферных механизмов разных моделей любительских киносъёмочных аппаратов, все они обеспечивают весьма точное перемещение пленки и устойчивое положение ее в кадровом окне во время экспозиции. Это позволило не применять сложных конструкций с контргрейфером в любительских аппаратах.

По способу подачи киноплёнки к фильмовому каналу (а следовательно, и к грейферу) различают лентопротяжные механизмы с зубчатыми барабанами и без зубчатых барабанов (ил. 21).

Кинопленка из подающего рулона вытягивается зубчатым барабаном, затем делает свободную петлю и поступает в фильмовый канал, где транспортируется грейферным механизмом. После экспонирования киноплёнки за кадровой рамкой фильмового канала она вновь делает свободную петлю и поступает на зубчатый барабан, который задерживает ее перед намоткой на принимающий рулон. В 16-мм аппаратах обычно используется один барабан.

Как видно из этой схемы, грейферному механизму приходится перемещать киноплёнку только в фильмовом канале; вытягивание киноплёнки из подающего рулона и подача ее к принимающему рулону осуществляются зубчатым барабаном. Кинолюбитель, работающий с аппаратом, в котором имеется лентопротяжный механизм с зубчатым барабаном (см. ил. 21, б), должен особое внимание уделять размеру свободных петель киноплёнки при зарядке аппарата. Аппарат работает нормально только тогда, когда петли соответствуют расчетным.

Лентопротяжные механизмы без зубчатых барабанов применяют в аппаратуре для 8-, 2×8-, 8С- и 2×8С-мм киноплёнок. В них грейферный механизм не только транспортирует киноплёнку в фильмовом канале, но

и вытягивает ее из подающего рулона и подает к принимающему рулону. В таких механизмах между фильмовым каналом и рулонами с киноплёнкой образуются упругие звенья. В большинстве 8-мм аппаратов роль упругого звена выполняют упругие петли киноплёнки (см. ил. 21, а), образующиеся возле роликов 5 и 6 малого диаметра. Нижний ролик часто изготавливается неподвижным и обтягивается резиной. При натяжении киноплёнки наматывателем она прижимается к поверхности неподвижного резинового ролика. Сила трения в фильмовом канале и сила трения, возникающая между поверхностью неподвижного ролика и киноплёнкой, удерживают ее во время экспонирования от перемещения под действием натяжения, создаваемого наматывателем.

Фильмовый канал предназначен для удерживания киноплёнки во время ее экспонирования в строго фиксированной плоскости относительно объектива. Он имеет кадровое отверстие (рамку), ограничивающее экспонируемое поле киноплёнки (изображение, получаемое при киносъёмке).

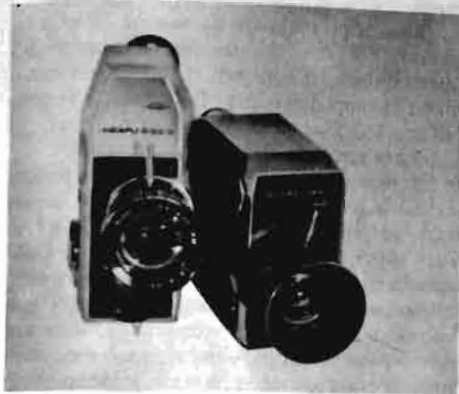
Так как плёнка имеет склонность к короблению, то распрямляют ее возле кадровой рамки с помощью прижимной рамки, которая создает также трение, противодействующее силе инерции, возникающей в прерывисто передвигаемом участке киноплёнки. От правильной регулировки этого узла во многом зависит устойчивость изображения, получаемого на киноэкране.

Любительские киносъёмочные аппараты делают по способу зарядки киноплёнки на кассетные и бескассетные — с открытыми бобинами. Последние нашли применение в любительской аппаратуре для 16-, 2×8- и 2×8С-мм киноплёнки.

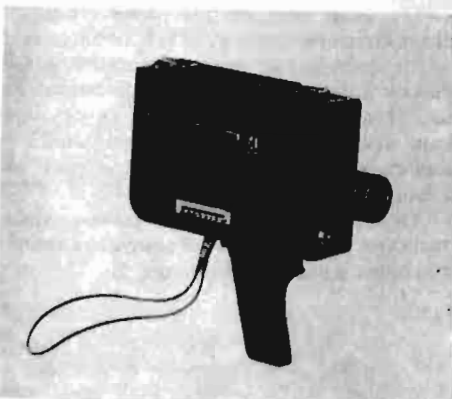
Если плёнку заряжают на бобины, то это делают в темноте. При зарядке на свету концы киноплёнки в начале и конце рулона засасываются.

Зарядку быстросменных кассет производят в темноте. Кассеты включают в себя зуб-

чатые барабаны, ролики, фильмовые каналы и другие элементы лентопротяжного механизма. Применяют кассеты в основном в 16-мм аппаратах, и в настоящее время осуществлен выпуск кассет для пленки 8С к



22. 8-мм киносъемочные аппараты



23. 16-мм киносъемочный аппарат

аппаратам фирмы ЛОМО. Удобство кассет состоит в том, что их легко и быстро можно заменять на свету без потерь пленки.

Все киносъемочные аппараты имеют автоматический привод намотки пленки. Привод намотки пленки осуществляется фрикционным с постоянным мо-

ментом сил сухого трения. Назначение этого важного узла состоит в том, чтобы равномерно и плотно наматывать киноленту на рулон принимающей бобины, особенно во время пускового периода.

Для предотвращения возможности раскручивания рулона подающей бобины при остановке аппарата его вал снабжен тормозным устройством — фрикционом.

В аппаратах, имеющих прямой и обратный ход киноленты, предусмотрена возможность переключения фрикционных намотывателя и тормозного устройства с подающей на принимающую бобину и наоборот.

Обратный ход киноленты открывает дополнительные возможности при киносъемке, позволяет, например, осуществлять многократную экспозицию.

О назначении obturatora говорилось в Уроке 1. В современных любительских киноаппаратах почти всегда применяют простые дисковые obturatorы. В 16-мм киносъемочных аппаратах «Красногорск» и «Киев» (16У) установлен зеркальный дисковый obturator, что позволяет пользоваться так называемой сквозной наводкой, то есть непосредственно через объектив наблюдать за снимаемым объектом. Сквозная наводка нужна, например, при микро- и макрокиносъемке.

Привод киносъемочного аппарата состоит из двигателя и передаточного механизма, посредством которого передается движение от двигателя к элементам лентопротяжного механизма и obturatorу. В киносъемочной аппаратуре используются электрические и пружинные двигатели. Электрический привод обладает существенным преимуществом перед пружинным, так как позволяет без перерыва производить киносъемку большими кусками. Кроме того, он обеспечивает постоянную готовность аппарата к работе и более равномерное продвижение киноленты. Недостаток же состоит в том, что необходим источник энергии — обычно сухие элементы (батареи).

Пружинный привод удобен тем, что не

требует никаких источников энергии. За один полный завод пружина протягивает 2—4 м 8-мм киноплёнки или 3—5 м 16-мм киноплёнки.

Это существенный недостаток, так как при киносъёмке подчас в самый интересный и нужный момент кончается завод пружины и требуется прервать съёмку, чтобы снова завести пружину.

В любительской киносъёмочной аппаратуре кроме основного применяют ещё дополнительный, ручной привод, который используют для перемотки в обратном направлении небольших кусков киноплёнки для выполнения комбинированных киносъёмок, например для съёмки в две экспозиции. Обратная перемотка имеется только в некоторых моделях аппаратов (например, «Кварц»). Она возможна только в тех случаях, когда конструкция грейферного механизма позволяет продвигать плёнку в обратном направлении или когда на время перемотки грейферный механизм может быть отключен.

При киносъёмке важно обеспечить равномерную работу привода. Для этого служат регуляторы скорости. В любительских аппаратах (с электрическим и пружинным приводами) используются центробежные регуляторы, которые или поддерживают одну постоянную частоту киносъёмки, или позволяют регулировать ее в определенных пределах.

К вспомогательному оборудованию киносъёмочных аппаратов относят указатели метража расходуемой киноплёнки, механизмы автоблокировки, рукоятки обратной перемотки, системы полуавтоматической установки диафрагмы и др.

Указатели метража показывают количество оставшейся в подающем рулоне киноплёнки и с достаточной степенью точности позволяют определить количество съёмочных планов, которое можно снять до перезарядки аппарата. В киносъёмочном аппарате «Лада» установлен счетчик метража и кадров, что дает возможность контролиро-

вать число кадров, затраченных на ту или иную сцену. Это бывает особо важно при производстве комбинированных съёмок. При перезарядке аппарата циферблат под действием пружины автоматически устанавливается на нуль.

Некоторые аппараты имеют автоблокировку, то есть устройства, автоматически выключающие аппарат, если имеется какая-либо ненормальность (например, аппарат «Киев-163СЗ» не работает, если плотно не закрыта крышка кассетного отсека).

К вспомогательным оптическим устройствам киноаппаратов относят светозащитные устройства, светофильтры, каше (маски) и устройства для их установки на киноаппарат. Маски и каше перекрывают часть снимаемого кадра, что используется при съёмках с двойным экспонированием или для ограничения размера снятого изображения. Устанавливают маски и каше либо перед киносъёмочным объективом, либо непосредственно перед кадровой рамкой.

Отечественная промышленность выпускает большое число моделей любительских киносъёмочных аппаратов, рассчитанных на работу с плёнкой различных форматов. На ил. 22 показаны образцы 8-мм киносъёмочных аппаратов «Кварц», а на ил. 23 — киносъёмочный аппарат «Альфа» для 16-мм киноплёнки.

Основные технические данные любительских 16- и 8-мм киносъёмочных аппаратов приведены в Приложении 2.

Урок 3. Киносъемка — получение изображения

В этом уроке рассматриваются три основных вопроса: получение резкого фотографического изображения; глубина резко изображаемого пространства и экспонетрический контроль при киносъемке.

Одна из важнейших задач, стоящих перед кинолюбителем при киносъемке, — получить высококачественное изображение на киноплёнке, а следовательно, и на экране. Главным требованием является резкость киноизображения.

Положение предмета относительно объектива и положение оптического изображения снимаемого предмета (см. ил. 3) связаны между собой известной формулой (без учета правила знаков):

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}.$$

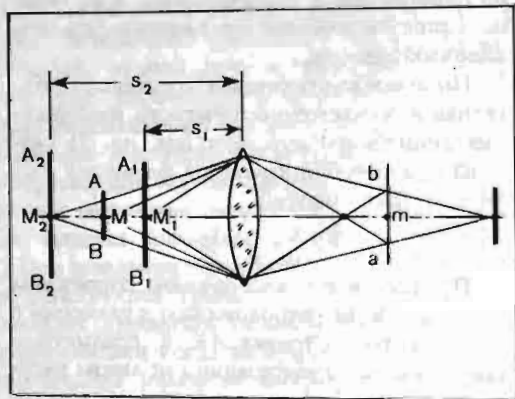
Предмет и его изображение сопряжены между собой по расположению и размерам в пространстве. Стрелка AB в предметном пространстве на расстоянии s от линзы рисуется ею в виде ab , на сопряженном расстоянии s' в пространстве изображения.

Из этого непосредственно следует, что каждой плоскости предметного пространства AB соответствует одна плоскость изображения ab , следовательно, резко снять можно предметы, лежащие лишь в этой плоскости. Для съёмки предметов, находящихся на другом расстоянии и в иных плоскостях, объектив должен быть соответственно перифокусирован (наведен на резкость).

Для выполнения этой операции у большинства киносъёмочных аппаратов перемещается вдоль оптической оси объектив при помощи червячной или многозаходной валковой оправы. (Контролирование точности наводки на резкость осуществляется различными прямыми или косвенными способами.) Однако на практике имеется возможность съёмки сцен с глубинным расположением предметов благодаря тому, что зрители не замечают нерезкости на киноэкране, если точка изображается не точкой, а некоторым кружком, называемым допустимым круж-

ком нерезкости. Величина допустимого кружка нерезкости для кинесъемков разного формата различна, но для любительских форматов она принята равной 0,03 мм.

Таким образом, из сказанного следует, что предметы, находящиеся в пространстве между плоскостями A_1B_1 и A_2B_2 будут сняты резко. Указанные плоскости, удаленные от объектива на расстояниях s_1 и s_2 , назы-



24. Схема определения глубины резкости объектива

вают передней и задней границами резко изображаемого пространства (ил. 24).

Протяженность предметного пространства, лежащего между передней и задней границами, называют глубиной резко изображаемого пространства, или глубиной резкости.

На фокусируемых объективах имеется специальная шкала — шкала глубины резкости для механического определения пределов глубины резко изображаемого пространства при установке на определенное расстояние при заданном относительном отверстии объектива. Она состоит из основной риски для метражной шкалы и симметрично расположенных по обе стороны от нее штрихов, соответствующих делениям шкалы диафрагмы. Из каждой пары штрихов один указывает на метражной шкале переднюю границу резкости, а другой — заднюю.

У реальных объективов при среднем значении диафрагмы глубина резко изображаемого пространства довольно велика.

Если сфокусировать объектив на бесконечность, то расстояние от главной фокальной плоскости объектива до передней границы резко изображаемого пространства называют гиперфокальным расстоянием. Гиперфокальное расстояние — это начало «бесконечности», то есть та граница, начиная от которой и далее до бесконечности находящиеся в предметном пространстве объекты изображаются на пленке резко.

Величина гиперфокального расстояния зависит от фокусного расстояния объектива, величины его относительного отверстия (диафрагмы) и заданной (допустимой) величины диаметра кружка нерезкости. Величина гиперфокального расстояния может быть вычислена. Практически же ее находят по таблицам, обычно прилагаемым к аппарату.

Если же сфокусировать объектив не на бесконечность, а на гиперфокальное расстояние, то передняя граница резко изображаемого пространства будет находиться на половине гиперфокального расстояния, а задняя — в бесконечности.

Это свойство объектива широко используется в любительских 8-мм съемочных аппаратах. В них жестко (то есть без фокусирующей оправы) устанавливают короткофокусные объективы с $f = 10$ мм и меньше, сфокусированные на гиперфокальное расстояние. Благодаря этому кинолюбитель не нуждается в необходимости фокусировки. Изображение на пленке практически всегда будет в фокусе, то есть резким. В кадре озера в Версале (ил. 25) чувствуется большая глубина резкости: изображение резкое как на переднем плане, так и в бесконечности.

В литературе чаще всего указываются преимущества, которыми обладают киносъемочные аппараты с объективами, жестко установленными и сфокусированными на гиперфокальное расстояние. Действитель-



25. Кадр озера в Версале с большой глубиной резко изображаемого пространства



26. Кадр из кинофильма с ограниченной глубиной резкости

но, отпадает необходимость фокусировки, что упрощает и ускоряет процесс киносъемки. Кроме того, такой объектив значительно дешевле объектива в фокусируемой оправе.

Однако в профессиональном кинематографе такими объективами не пользуются. В чем же дело?

Причина в том, что это упрощение приводит к снижению художественно-выразительных возможностей, которыми обладает фокусируемый объектив. Для целей художественной кинематографии, как мы уни-

дим из дальнейшего, часто не нужно иметь чрезмерно большую глубину резко изображаемого пространства. Наоборот, для создания впечатления большой глубины снимаемого пространства используют воздушную дымку, тональную перспективу и т. п. Часто, например, чтобы отделить человека от фона, его снимают резко, а фон несколько расплывчато (нерезко), как это сделано оператором В. Юсовым в кинокадре (ил. 26).

Такие кадры нельзя снять объективом, который снимает все резко — от передней границы резкости до бесконечности.

Фокусировка объектива

Обычный киносъемочный объектив, установленный в аппарате, должен быть сфокусирован соответственно расстоянию от него до снимаемого предмета. На оправках этих объективов имеется кольцо с нанесенными на нем делениями и цифрами — шкала расстояний (метражная шкала).

Во всех случаях, когда условия съемки позволяют, нужно точно измерять расстояние от киноаппарата* до переднего и заднего планов снимаемой сцены и производить наводку объектива на резкость по шкале, соблюдая при этом следующие правила.

Наводку на бесконечность производят тогда, когда объект съемки удален от аппарата на расстояние, не меньшее гиперфокального расстояния киносъемочного объектива при данной диафрагме.

При съемке отдельных предметов, находящихся на расстоянии менее гиперфокального для этого объектива при данной диафрагме, наводку на резкость нужно производить точно на то расстояние, на котором находится этот предмет.

Если снимаемая сцена распространяется в глубину на сравнительно большое расстояние (что чаще всего наблюдается в практике любительской киносъемки) или сни-

* Более точно от главной фокальной плоскости объектива.

мают несколько объектов, расположенных на разных расстояниях от аппарата, то фокусировку объектива нужно производить не на ближайшую и не на наиболее удаленную точку, а на некоторую промежуточную точку, причем для достижения резкости изображения переднего и заднего планов необходимо соответствующим образом диафрагмировать объектив.

В случае, если задний план снимаемой сцены лежит в бесконечности, наводку на резкость нужно производить на расстояние, равное удвоенному расстоянию от киноаппарата до переднего плана, обеспечив резкость изображения установкой необходимой диафрагмы объектива.

Если задний план снимаемой сцены лежит в бесконечности, а передний план расположен на расстоянии, составляющем не менее половины гиперфокального расстояния объектива при данной диафрагме, наводку нужно произвести на гиперфокальное расстояние.

Разные объективы в зависимости от фокусного расстояния по-разному охватывают снимаемое пространство, которое можно выражать в угловой мере, и передают его на кинокадр определенного размера.

Нормальный объектив имеет угол поля изображения, близкий к 25° , что соответствует приблизительно углу зрения неподвижного человеческого глаза.

Если же при тех же размерах кадра взять объектив с меньшим фокусным расстоянием, то угол поля изображения возрастает.

Наоборот, при фокусном расстоянии объектива, большем по сравнению с фокусным расстоянием нормального объектива, угол поля изображения уменьшится. Так как размеры кадра в кинематографическом аппарате остаются постоянными, можно считать, что углы изображения определяются фокусным расстоянием объектива.

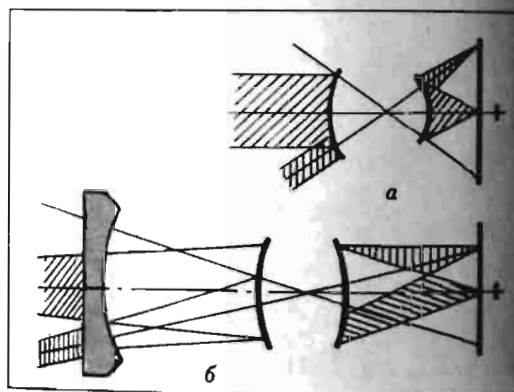
Применяя объективы с разным фокусным расстоянием, снимая с одной точки, можно получать разные углы и соответ-

ственно разные масштабы получаемого изображения, то есть общие, средние и крупные планы.

Это нужно в тех случаях, когда нет возможности подойти близко к снимаемому объекту или, наоборот, нельзя отойти от него на нужное расстояние для получения всей видимой картины.

Афокальные насадки. Фокусное расстояние объектива определяет масштаб изображения: чем больше фокусное расстояние, тем крупнее изображение удаленного предмета, видимого под данным углом.

В 8-мм кинематографических аппаратах чаще всего установлены объективы с фокусным расстоянием 10—12,5 мм. Для того чтобы иметь возможность снимать разные планы, то есть получать изображение в разном



27. Ход лучей в объективе (а) и в афокальной насадке (б)

масштабе, снимая из одной точки, нужно иметь сменные объективы с разными фокусными расстояниями. Однако это сильно удорожает стоимость аппарата. Того же эффекта можно добиться с помощью так называемых афокальных оптических насадок, которые часто входят в комплект аппарата.

Применяя насадку, мы получаем систему «объектив плюс линза», причем действие насадки равносильно изменению фокусного расстояния. Афокальная насадка (ил. 27) не

изменяет относительного отверстия объектива, сохраняет его задний отрезок при установке на бесконечность и не очень чувствительна к неточностям установки по отношению к объективу. Чаще всего применяются насадки 2 и 0,5 крат, что дает возможность удлинить или укоротить фокусное расстояние в два раза.

Насадочные линзы. В комплект аппарата «Кварц-2», например, входят три насадочные линзы: 2,75; 1,7 и 0,8 диоптрий, нужные для киносъемки с близких расстояний.

Линзы могут быть ввинчены в гнездо аппарата перед объективом. Установка линзы изменяет глубину резко изображаемого пространства, значение которого можно найти в таблице, помещенной в инструкции к аппарату.

Кроме того, установка насадочной линзы изменяет и поле изображения. Размеры снимаемого объекта можно определить ориентировочно: по горизонтали $A = 0,388 (R - 12,5)$ мм; по вертикали $B = 0,290 (R - 12,5)$ мм, где R — расстояние от плоскости пленки до объекта съемки в миллиметрах.

На оправках насадок показана сила линзы в диоптриях. При пользовании насадочными линзами в подавляющем большинстве случаев получается очень ограниченная глубина резкости. Это, однако, не мешает, если снимать плоские или небольшие предметы и объекты крупным планом, например надписи, цветы и т. п.

Сменные объективы. Некоторые аппараты укомплектовываются несколькими киносъемочными объективами с разными фокусными расстояниями, но одинаковыми задними отрезками. Кроме того, их оправы идентичны и позволяют вынуть (вывинтить) и поставить (или ввинтить) другой объектив. Чаще всего имеется один основной, а к нему прилагаются два объектива или более с другими, большими фокусными расстояниями.

Преимущество такой системы состоит в том, что смена объективов с разными фокусными расстояниями обеспечивает высокое качество получаемого изображения, так как

объектив обладает несравненно более высокими показателями, чем объектив с насадочной линзой.

Недостаток же системы заключается в неудобстве и затрате времени на смену объективов. Поэтому сменные объективы находят более широкое применение при съемке научных и учебных фильмов, когда съемку производят в стационарных условиях при специальных видах съемки, без особой поспешности, при тщательном обдумывании, а подчас и с расчетом каждого плана. И по тем же соображениям эта система менее приемлема для проведения репортажных съемок.

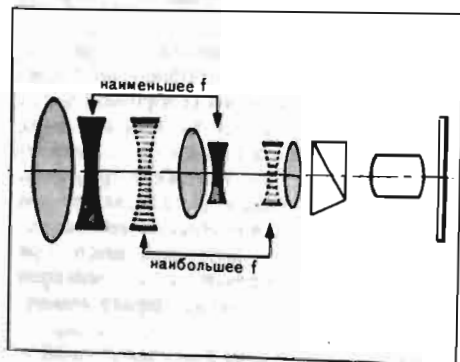
Для осуществления быстрой смены объективов с разными фокусными расстояниями их устанавливают на поворотной доске, или турели, при повороте которой перед кадровым окном закрепляют в определенном положении тот или иной объектив. Чаще всего на турели устанавливают два или три объектива и соответственно объективы видоискателя. Благодаря этому при смене объектива автоматически изменяются и границы кадра, видимые в окуляр видоискателя.

Иногда на турель устанавливают не объективы, а афокальные насадки. Киносъемочный аппарат в этом случае имеет только один основной объектив.

На передней стенке, например, аппарата «Нева», имеющего объектив с $f = 12,5$ мм, смонтирована поворотная доска — турель, на которой установлены две афокальные насадки и две соответствующие насадки к видоискателю. На турели имеется отверстие. В первом положении можно снимать непосредственно объективом (в этом случае отверстие турели должно быть перед объективом). Во втором положении, повернув турель, можно установить перед объективом насадку, укорачивающую фокусное расстояние до 6,25 мм, и таким образом получить короткофокусный (широкоугольный) объектив. При этом перед объективом видоискателя тоже устанавливают соответствующую

ющую насадку, расширяющую границы видимого кадра. В третьем положении перед объективом помещают вторую насадку, удлиняющую фокусное расстояние объектива до 25 мм, и получают длиннофокусный объектив (теленасадку). Соответствующая насадка автоматически устанавливается перед объективом видоискателя.

Быстросменная оптика выгодно отличается такие аппараты от других типов киносъемочных аппаратов, так как она легко позволяет во время киносъемки получать кадры с разными планами. При этом насадки не



28. Объектив с переменным фокусным расстоянием

изменяют относительного отверстия объектива, отчего диафрагма при смене насадок не требует изменения.

Фокусирование объектива достигается с помощью дистанционной шкалы. Но следует твердо помнить, что при съемке с афокальными насадками фокусное расстояние надо определять не по дистанционной шкале на объективе, а по таблицам и инструкциям, прилагаемым к аппарату.

Ввиду того что при съемке с насадками изменяются границы снимаемого кадра, у некоторых моделей аппаратов в поле оптического видоискателя, встроенного в корпус аппарата, имеются три рамки. Эти рамки соответствуют углам поля для трех фокусных расстояний съемочной оптики.

При повороте турели в видоискателе появляется стрелка, указывающая на рамку, которой следует пользоваться при установке кадра.

Объективы с переменным фокусным расстоянием. Объектив с переменным фокусным расстоянием (ил. 28) — это оптическая система, состоящая из двух групп линз. Одна — неподвижная, вторая — подвижная, перемещающаяся относительно первой в некоторых пределах. Эти пределы позволяют изменять фокусное расстояние киносъемочного объектива, например от 9 до 36 мм, то есть получать четырехкратное изменение величины фокусного расстояния.

Для любительской кинематографии используют два формата кадра: $4,9 \times 3,55$ мм на обычной 8- и 2×8 -мм пленках и $5,69 \times 4,22$ мм на пленке «Супер-8». Если в первом случае кинокадр имеет линейные размеры изображения по диагонали кадра 6 мм, то во втором — эти размеры увеличены примерно на 16% и достигают 7 мм. Это обстоятельство учитывают при разработке универсальных объективов, пригодных для обычных 8-мм киносъемочных аппаратов и аппаратов «Супер-8». В тех случаях, когда это оказывается невозможным, у объективов для формата пленки «Супер-8» увеличивают фокусное расстояние примерно на те же 16%.

В зависимости от класса сложности любительских киноаппаратов и их стоимости применяют соответственно и оптику. В простых аппаратах устанавливают 3-, 4- и 5-линзовые объективы с фокусными расстояниями 10—13 мм и относительными отверстиями от 1:2,8 до 1:1,8; при форматах «Супер-8» фокусные расстояния применяемых объективов тогда увеличивают до 14—15 мм.

В аппаратах среднего класса сложности применяют более светосильную оптику с относительными отверстиями 1:1,1 — 1:1,2. Иногда киноаппараты этого класса выпускают с объективом постоянного фокусного расстояния и расположенной впереди него

съёмной афокальной насадкой переменного увеличения, изменяющей непрерывно телескопическое увеличение в 2,5—3 раза, например от 0,6—0,7 до 1,7—1,8; соответственно фокусное расстояние всей системы «объектив — насадка» при фокусном расстоянии основного объектива 13 мм непрерывно изменяется от 8—9 мм до 22—23 мм.

Сложные и наиболее дорогие любительские киноаппараты снабжены светосильными панкратическими объективами, имеющими сравнительно широкие пределы изменений фокусных расстояний при относительных отверстиях 1:1,8 — 1:1,4, а иногда и 1:1,2, кратность изменений фокусных расстояний достигает 4—5, а иногда и 6—7 крат.

Однако объективы с переменным фокусным расстоянием уступают обычным киносъёмочным объективам по другим показателям, в частности, они имеют пониженную разрешающую силу 40 или даже 30 лин/мм.

Широкое применение находят отечественные оригинальные объективы — «Агат-5» и «Агат-6».

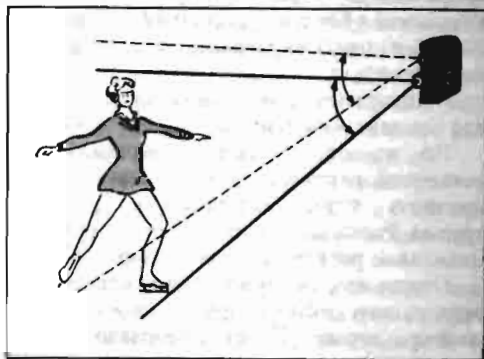
«Агат-5» представляет собой комбинацию объектива «Таир» с $f = 50$ мм и относительным отверстием 1:2,8 для кинокадра «Супер-8» с установленной впереди объектива простой трехкомпонентной афокальной насадкой, что обеспечивает изменение фокусного расстояния от 30 до 90 мм при относительном отверстии 1:2,8.

Преимущества объектива с переменным фокусным расстоянием очевидны: значительно сокращено время, нужное для смены фокусного расстояния; он дает возможность получать любое промежуточное значение фокусного расстояния, и, наконец, такой объектив позволяет во время съёмки плавно изменять фокусное расстояние, получая постепенно увеличивающееся или, наоборот, уменьшающееся изображение.

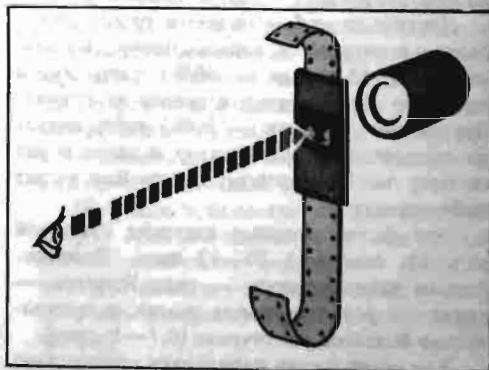
Однако надо помнить, что объективы с переменным фокусным расстоянием могут

изменяться только в пределах от «нормального» до «теле». То же происходит и в случае применения насадки перед объективом, но только границы при этом изменятся. Применяя насадки, нельзя пользоваться встроенным экспонометром.

Видоискатели. Видоискателем (визиром) называется оптическое устройство, показывающее границы предметного пространства, которое будет снято на пленку в кадровом окне. Видоискатель должен давать отчетливое и ясное изображение.



29. Параллакс



30. Принципиальная схема видоискателя «основная наводка»

Многие простые киносъемочные аппараты снабжены видоискателями, построенными по принципу телескопа Галилея. Видоискатель представляет собой трубу с линзами на каждом конце. Недостатками его являются незначительное увеличение (около 0,3 крат) и нерезко видимая рамка. Кроме того, простой видоискатель из-за того, что его оптическая ось не совпадает с оптической осью киносъемочного объектива, дает погрешность в определении границ кадра. Это явление называется параллаксом. Его влияние вредно сказывается с сокращением дистанции до снимаемого предмета. Поэтому, снимая с близких расстояний, нужно учитывать наличие параллакса (ил. 29) и компенсировать его.

В аппаратах обычно имеются устройства для компенсации параллакса.

Не имеют параллакса аппараты со «сквозной наводкой» (ил. 30), однако осуществить такой видоискатель довольно трудно. Решается эта проблема двумя принципиально различными способами.

Одним из способов является применение зеркального obtюратора и призмы или системы зеркал. Когда obtюратор закрывает кадровое окно, лучи света отражаются от зеркальной поверхности obtюратора и проходят через призму или систему зеркал на матовое стекло, видимое наблюдателем.

Другим способом является расщепление света с помощью светорасщепляющей призмы. Одна (большая — 80%) часть лучей проходит через призму и падает на пленку. Другая же (меньшая — 20%) часть падает на поворачивающую призму и далее через систему линз к матовому стеклу или в глаз наблюдателя.

Эти более мощные системы сквозной наводки содержат 10—12 линз. Достоинствами таких визиров — типа Кеплера — являются резко видимые рамки и сравнительно большое увеличение (0,7—1 крат).

Для уменьшения параллакса оптическую ось видоискателя стремятся располагать ближе к оптической оси съемочного объек-

тива. Видоискатель часто размещают либо по вертикали над объективом, либо по горизонтали — рядом с объективом. При этом наблюдается лишь один вид параллакса — вертикальный или горизонтальный.

Когда киносъемочный аппарат укомплектован панкратическим объективом, требуется и видоискатель, показывающий границы кадра, соответствующие изменению фокусного расстояния объектива.

Этим требованиям отвечают сквозные беспараллаксные и панкратические параллаксные видоискатели. Последние содержат внутри линзу, которая с помощью специального механизма изменяет увеличение видоискателя синхронно с изменением фокусного расстояния объектива.

К преимуществам таких видоискателей можно отнести малое число линз (3—5), повышенную яркость изображения объекта, так как от объекта съемки в видоискатель попадает почти 100% света. Недостатком является имеющийся параллакс.

Сквозной беспараллаксный видоискатель конструктивно представляет собой как бы отрезок от объектива в виде буквы «Г».

Преимуществами таких объективов являются:

автоматическое беспараллаксное изображение, без введения специального механического устройства для компенсации параллакса при съемке;

сквозной видоискатель позволяет легко применять фокусировочное устройство типа микропризм или клиньев Додэна для объективирования наводки объектива на резкость;

поле зрения сквозного видоискателя не меняется при изменении фокусного расстояния объектива без механической смены объектива и видоискателя.

Недостатками беспараллаксных видоискателей являются большое число оптических элементов (10—15 линз и призм) и малое количество света от объекта съемки, попадающего в видоискатель (около 5%).

Современный 8-мм киносъемочный аппарат, снабженный объективом с перемещением

ным фокусным расстоянием и сквозным видоискателем, представляет собой сравнительно сложный оптический прибор. В таком киноаппарате содержится от 17 до 32 оптических элементов.

В простом 8-мм аппарате с трехлинзовым объективом постоянного фокусного расстояния и простым двухлинзовым видоискателем типа Галилея содержится всего пять линз.

Заканчивая описание узлов киносъёмочных аппаратов, нужно сказать несколько слов о неотъемлемой принадлежности киносъёмочного аппарата — штативе. Штатив крайне необходим для большинства киносъёмок, так как он обеспечивает устойчивое положение аппарата при съёмке и тем самым в конечном счете устойчивое изображение на киноэкране (см. *Урок 8*).

Неподвижно держать киносъёмочный аппарат в руках практически невозможно: при съёмке все равно получается качание изображения, которое незаметно для оператора, но, увеличенное в сотни раз, оно отчетливо заметно на киноэкране, что резко снижает качество изображения.

Кроме того, снимая со штатива, можно проделать ряд важных предварительных операций: изучить композицию кадра, установить свет и т. д.

Киноштатив КШ представляет собой портативный треножник для установки малогабаритных любительских киносъёмочных аппаратов. Штатив имеет панорамную головку, вращающуюся в горизонтальной плоскости на 360° . Максимальная высота штатива при выдвинутых ножках составляет 1622 мм. Масса его — 1,5 кг.

Более легким и удобным для транспортировки является телескопический штатив. Однако он менее удобен для работы, а главное — менее устойчив, чем киноштатив.

Для более тяжелых киносъёмочных аппаратов (до 5 кг) выпускают любительский штатив ИШЛМ. Он имеет штативную головку с горизонтальным и вертикальным ходом, что позволяет осуществлять киносъём-

ку с панорамированием по горизонтали в 360° (круговое панорамирование) и по вертикали — до 60° вверх или до 90° вниз. Управление головкой при панорамировании осуществляется вручную с помощью панорамной рукоятки, служащей одновременно стопором вертикального хода. Для фиксации головки в любом положении при горизонтальном панорамировании имеется стопор горизонтального хода.

Экспонометрический контроль

Экспонирование — воздействие на светочувствительный слой определенным количеством освещения. Во время киносъёмки свет проходит через открытый сектор obturатора перед кадровым окном аппарата. Экспонетрированием называют калькуляцию этого количества освещения.

Однако тема киноэкспонетрии несколько шире, чем только калькуляция экспозиции, то есть определения количества освещения.

«На кинооператоре фактически лежит ответственность не только за фотографические качества негативов изображения как исходного материала для изготовления фильмокопий и за выполнение операций киносъёмки в павильоне и на натуре, но и за эстетическую выразительность образов кинокартины на экране. Поэтому экспонетрия включает в себя не только расчеты съёмочных экспозиций, необходимые для решения фотографических задач и рациональной производственной работы со светом, но и необходимые решения чисто эстетических киноизобразительных задач»^{*}.

Широкое толкование предмета экспонетрии вполне оправдано, так как научный расчет количества освещения, выполнить который помогает экспонетрия, не может заменить творческую работу оператора со светом.

^{*} Головкин А. Д. Экспонетрия киносъёмки. М., «Искусство», 1966, с. 5.

Вместе с тем техническая часть экспониметрии важна и без овладения ею нельзя говорить о решении творческих задач.

Кинолюбители на практике пользуются как инструментальными, так и визуальными методами экспониметрии.

Современные киноплёнки требуют точного определения экспозиции для получения изображения высокого качества. Установлено, что средняя часть характеристической кривой, где оптическая плотность приблизительно равна единице, обладает наилучшими возможностями при воспроизведении наиболее мелких или наименее контрастных деталей. Выше или ниже, еще в пределах прямолинейной части характеристической кривой, воспроизведение деталей светочувствительным слоем ухудшается.

Важно точно найти нужную экспозицию в случае киносъемки на обращаемую киноплёнку, особенно цветную.

Совершенно естественно поэтому, что точно скалькулировать экспозицию можно только с помощью инструментальной экспониметрии. Каким же образом определить нужную экспозицию?

Экспозиция — это основной фактор, определяющий получение той или иной плотности изображения на плёнке при правильной ее обработке. При киносъемке на черно-белой обращаемой плёнке оптические плотности обращенного, то есть позитивного, изображения на узкой плёнке должны быть приблизительно равны: для человека — 0,7, для теней — 1,8 и для светов — 0,4.

При заданных условиях проявления (а режим проявления строго регламентирован) плотность или степень регламентирования прямо пропорциональна светочувствительности негативного материала S и экспозиции H , представляющей собой произведение освещенности E светочувствительного слоя при съемке на выдержку t .

Оптическая плотность почернения при тех же условиях прямо пропорциональна десятичному логарифму экспозиции.

Выдержка — интервал времени, в течение которого на светочувствительный слой киноплёнки попадает световой поток от объектива. Выдержка измерится в секундах и для 8-мм киносъемочных аппаратов при съемке с частотой 16 кадр/с обычно составляет от $1/50$ до $1/30$ с.

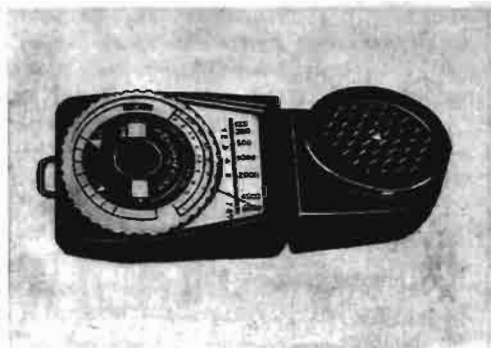
При киносъемке с определенной частотой выдержка постоянна, но можно получить разную экспозицию: изменять либо освещенность снимаемого объекта (что не всегда возможно), либо величину относительного отверстия объектива, то есть устанавливать разное открытие диафрагмы объектива. Причем следует иметь в виду, что шкала диафрагмы построена таким образом, что переход с одного деления шкалы диафрагмы на другое обеспечивает изменение экспозиции в два раза. Например, при смене диафрагм с 2,8 до 4 экспозиция уменьшается в два раза, а при переходе от 8 до 5,6 — увеличивается в два раза.

Таким образом, определение экспозиции сводится к точным измерениям освещения снимаемого объекта с помощью фотоэлектрических экспониметров, что в зависимости от светочувствительности плёнки позволяет выбрать и установить нужную диафрагму объектива.

Фотоэлектрические экспониметры. Фотоэлектрические экспониметры состоят из чувствительного фотоэлемента и гальванометра, шкала которого отградуирована в условных величинах, пропорциональных измеряемой световой величине. Калькулятор экспониметра позволяет на основании фотометрического измерения найти для заданных светочувствительности киноплёнки и выдержки значения величины диафрагмы объектива, обеспечивающей получение оптимального по экспозиции изображения.

Применение экспониметра требует определенных навыков, так как неумелое его использование приведет к значительным ошибкам в определении экспозиции.

Измерение экспониметром сводится к выполнению следующих операций:



31. Фотоэлектрический экспонометр «Ленинград-10»

на шкале калькулятора устанавливают число, соответствующее светочувствительности используемой киноплёнки в единицах ГОСТ;

измеряют ту или иную световую величину (освещённость или яркость);

стрелка или деление на диске калькулятора совмещается со значением измеренной световой величины на диске калькулятора или шкале гальванометра;

на калькуляторе отсчитывается относительное отверстие для заданной выдержки.

Фотоэлектрические экспонометры позволяют измерять яркость объекта съёмки (отражённый свет) и его освещённость (падающий свет).

При измерении яркости, то есть поверхностной плотности светового потока, отражённого объектом съёмки в сторону киносъёмочного аппарата, нужно, чтобы угол охвата экспонометра был минимальным. Чем меньше угол охвата, тем точнее может быть измерена яркость малых участков объекта. Для этого фотоэлемент помещён в шахту, под сотовую решётку или ячеиную линзу.

В случае измерения освещённости, то есть поверхностной плотности светового потока, падающего на объект съёмки, наоборот, требуется максимальный угол охвата —

до 180° . Это достигается установкой диффузно-рассеивающей пластинки (из молочного стекла) перед окном фотоэлемента.

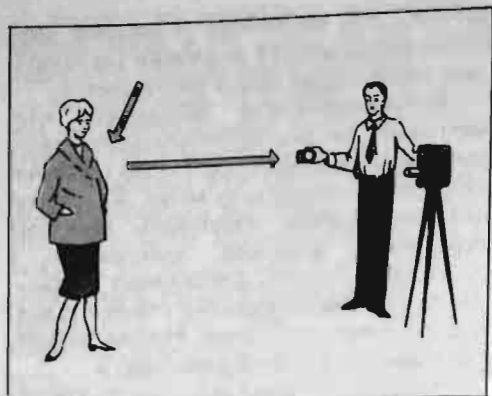
Фотоэлектрический экспонометр «Ленинград-4» состоит из фотоэлемента, гальванометра и калькулятора. Шкала гальванометра имеет только одну метку, до которой доводится стрелка изменением величины переменного резистора, включённого в электрическую цепь; фотоэлемент — гальванометр. При совмещении стрелки с меткой величина отклонения стрелки переносится автоматически на калькулятор.

Экспонометр имеет два предела измерения: первый — яркости $6,5 \div 800 \text{ кд/м}^2$ и освещённости $3,5 \div 16\,000 \text{ лк}$; второй — яркости $800 \div 50\,000 \text{ кд/м}^2$ и освещённости $1500 \div 100\,000 \text{ лк}$.

Измерение освещённости проводят с вставленным перед фотоэлементом молочным стеклом при освещённости выше 50 лк . Если освещённость менее 50 лк , то молочное стекло снимается, а фотоэлемент выдвигается из глубины шахты к окну. Это нужно, чтобы увеличить угол охвата фотоэлемента.

Измерение яркости производят с открытым и утопленным в шахту фотоэлементом, при этом углы охвата составляют по горизонтали около 60° и по вертикали — 40° .

Фотоэлектрический экспонометр «Ленинград-10» (ил. 31) разработан специально для кинолюбителей. Все измерения на соответствующих пределах проводят со специальными съёмными насадками, что позволяет повысить точность при определении экспозиции. Экспонометр имеет три предела измерений: первый — яркости $4,1 \div 745 \text{ кд/м}^2$ и освещённости $1,5 \div 250 \text{ лк}$; второй — яркости $132 \div 24\,000 \text{ кд/м}^2$ и освещённости $89 \div 16\,000 \text{ лк}$; третий — освещённости $2850 \div 510\,000 \text{ лк}$. Угол измерения яркости 25° , освещённости — 180° . Шкала отградуирована в относительных единицах, поэтому при пользовании нужна таблица, которая прилагается к экспонометру. Имеются две молочные рассеива-



32. Измерение суммарной яркости

ющие насадки для измерений по освещенности и две ограничивающие угол зрения — по яркости.

Возможность измерения освещенности или яркости снимаемого объекта позволила разработать три инструментальных метода определения экспозиции: измерения суммарной яркости, измерения освещенности и измерения яркости участка объекта съемки.

Метод измерения суммарной яркости наиболее простой и доступный. Его можно рекомендовать начинающим кинолюбителям при самых распространенных условиях киносъемки.

Сущность его заключается в том, что измеряется суммарная яркость объекта съемки по направлению оптической оси объектива экспонометром, установленным у киноаппарата (ил. 32).

В ряде моделей киноаппаратов («Лада», «Кварц-3», «Кварц-2» и др.) экспонометр встроен в корпус аппарата. При таком положении экспонометра отсчет гальванометра пропорционален величине средней яркости всех поверхностей объекта съемки, обращенных к экспонометру, и учитывает, следовательно, не только величину яркостей отдельных участков, но и площади этих участков.



33. Измерение освещенности

Простота определения экспозиции этим методом подкупает кинолюбителей, однако для многих случаев киносъемки такой способ или некритическое отношение к нему может привести к значительным ошибкам в вычислении экспозиции. Метод суммарного измерения яркостей объекта съемки требует внесения поправок в полученную величину экспозиции во время съемки пейзажей при боковом или особенно контровом освещении солнца.

Кинопленка будет недоэкспонирована в тених, так как бликующие детали объекта съемки при контровом освещении и небо имеют большую яркость, которая при суммировании общей яркости дает завышенные показания экспонометра. В этом случае требуется увеличить экспозицию, например, на одно деление диафрагмы против показания экспонометра (для необходимой проработки теневой части кадра).

Нельзя рекомендовать такую методику определения экспозиции для съемки портрета при искусственном освещении, особенно если в кадре видны источники света — настольные лампы, торшеры, как, например, в кадре (ил. 164).

Приведем два случая из практики киносъемки.

1. В первом случае ярко освещенный

фигура человека, занимающая относительно небольшую часть кадра, расположена на темном, мало освещенном фоне.

2. Во втором случае та же ярко освещенная фигура находится на светлом фоне.

При суммарном измерении яркости экспонометром от аппарата, несмотря на одинаковую яркость снимаемой фигуры человека, являющейся наиболее сюжетно важной частью кадра, показания экспонометра будут разными.

В первом случае, исходя из показаний экспонометра, величина экспозиции по отношению к фигуре человека будет значительно завышенной, то есть негатив на этом сюжетно важном участке кадра будет пережженным. Во втором случае различие яркостей объекта и фона невелико и величина экспозиции, найденная в соответствии с показаниями экспонометра, окажется правильной.

Можно избежать ошибки в первом случае, если измерять яркость участка в непосредственной близости от фигуры человека, исключая при этом яркость фона.

Такая методика измерений в непосредственной близости к снимаемому объекту позволяет при съемке портрета крупным планом не только определить общую экспозицию, но и измерить наиболее освещенную часть лица, а измерением яркости затененной части контролировать соотношение яркостей светотеневого рисунка портрета.

Метод измерения освещенности применяют также достаточно широко. В этом случае экспонометр устанавливают в непосредственной близости к снимаемому объекту в направлении к основному осветительному прибору (ил. 33), а на фотоэлемент надевают молочное стекло.

Экспозиция, найденная этим методом, позволяет получить на негативе оптимальную плотность для лица человека, изображения остальных предметов на негативе при такой же освещенности будут темными.

Фотоэлектрический экспонометр позволяет кинолюбителю определить не только

экспозицию, но и контраст освещения снимаемого объекта.

Под контрастом освещения понимают отношение освещенности объекта направленным и рассеянным светом к освещенности только рассеянным светом в теневых местах. Поддержанию определенного соотношения освещенностей в светах и тенях, соблюдение этого баланса освещения, особенно при съемке людей средними и крупными планами, необходимо для получения однородной контрастности и тональности изображения в кадрах одного эпизода, а иногда и всего фильма. Если баланс освещения будет нарушен, то такие кадры не смонтируются.

Чтобы при постоянном режиме проявления на изображении были получены постоянные и одинаковые плотности для главной, сюжетно важной части объекта съемки (в кинокадре это обычно лицо человека), последняя должна обладать некоторой постоянной яркостью, которая и определяет количество света, поступившего на пленку.

Вычисление этой необходимой яркости для главной части — трудная, но возможная задача, и решается она таким образом.

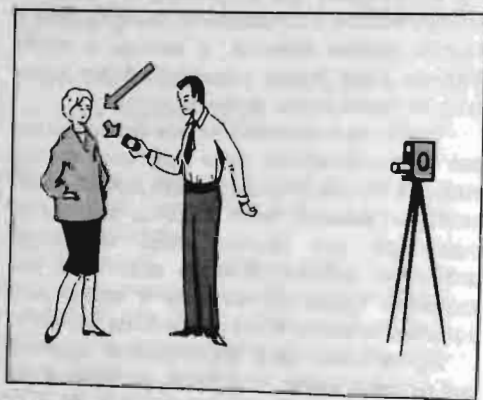
Съемкой проб устанавливают по экспонометру ту освещенность, которая дает оптимальную плотность для главной части кадра (лица человека); эту освещенность фиксируют, считая ее для всех дальнейших съемок исходной или ключевой освещенностью. Затем устанавливают нижнее и верхнее освещение, допустимое для данной кинопленки, отметив показания постоянного экспонометра.

Ключевым называют основной направленный, рисующий свет, источником которого на натуре является солнце, а при съемках при искусственном освещении — один или несколько приборов направленного света.

Ключевой свет, или основная освещенность, измеряется у лица исполнителя (ил. 34). Это делается потому, что в большинстве случаев лицо человека на планах любого масштаба — главный объект съем-

ки. Тональность лица должна быть такой, чтобы на экране оно было не только видно, но и обработана была светом его объемно-пластической форма. К тому же лицо исполнителя имеет постоянный коэффициент отражения (30—35% света) во всех кадрах фильма.

Систему ключевого света широко применяют в художественной профессиональной кинематографии. Она обеспечивает высо-



34. Измерение ключевого света

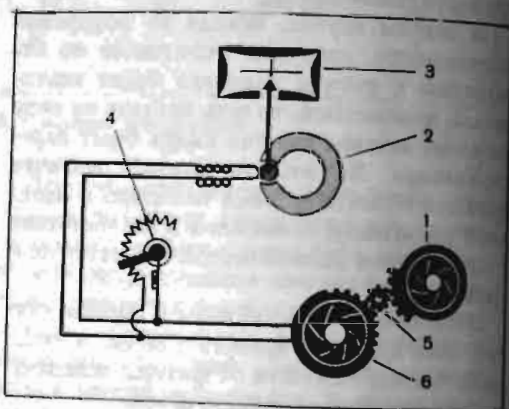
кое качество и постоянство изобразительного материала по всему фильму.

Метод измерения яркости участка объекта съемки дает более точные данные для определения правильной экспозиции. Метод состоит в том, что выбирают наиболее важный для правильной передачи участок и измеряют отраженный от него свет. Для этого экспонометр подносят как можно ближе к измеряемому участку, причем важно, чтобы свет, отраженный другими участками, не входил в угол охвата экспонометра. Измеряют яркость наиболее темного или наиболее светлого участка. Можно также, пользуясь двумя замерами темного и светлого участков и зная фотографическую широту пленки, рассчитать нужную экспозицию. Если важным является теневой участок

сцены, то экспозицию устанавливают в расчете на минимальную яркость. В этом случае наиболее светлые участки могут оказаться передержанными.

Снимая портрет на темном или светлом фоне, всегда следует устанавливать экспозицию по яркости лица как наиболее сюжетно важного участка, а не по яркости фона.

Этот метод сложен ввиду отсутствия экспонометров с малыми углами охвата.



35. Система полуавтоматической установки диафрагмы: 1 — диафрагма; 2 — гальванометр; 3 — окно визира; 4 — реостат в цепи гальванометра; 5 — промежуточный шестерня; 6 — фотоэлемент

Встроенные экспонометры. Большинство современных кинолюбительских 8-мм киносъёмочных аппаратов снабжено системой автоматической или полуавтоматической установки диафрагмы (ил. 35), включающей в себя встроенный экспонометр.

Такие аппараты допускают также отключение системы автоматической установки диафрагмы и установку экспозиции (то есть диафрагмы) от руки. Все они рассчитаны на работу по методу измерения суммарной яркости снимаемого кадра.

Регулировка всего устройства сделана так, что правильное раскрытие диафрагмы объектива при данной средней яркости снимаемой сцены устанавливается при совмещении стрелки гальванометра с индексом, видимым в видоискателе.

Сам фотоэлемент расположен в шахте за защитным стеклом, прикрытым решеткой (блендой), ограничивающей угол охвата как по горизонтали, так и по вертикали.

Система полуавтоматической установки диафрагмы требует установки начального тока гальванометра в соответствии со светочувствительностью пленки. Часто светочувствительность пленки выше или ниже указанной на аппарате. В таких случаях экспозицию следует определять по одному из трех указанных выше методов с помощью отдельного экспонометра.

Надо иметь также в виду, что система полуавтоматической установки часто рассчитана только на одну частоту съемки (16 кадр/с для 8-мм пленки). При изменении частоты нужно вводить соответствующую поправку.

Ошибки экспозиции недопустимы, так как они нарушают художественный замысел оператора.

Из своего опыта проф. А. Д. Головня указывает, что передержка ведет к увеличению зерна эмульсии, к потере деталей в светах, к высокому контрасту негатива, к увеличению времени печатания и к нарушению колорита для цветных пленок.

Недодержка ведет к потере части шкалы тонов, к потере деталей в тенях, к сильному увеличению контрастов негатива, к очень тонким для печатания негативам и к нарушению колорита для цветных пленок.

Правильная экспозиция и режим обработки должны обеспечить мелкое зерно в негативе, достаточную четкость в светах, наличие деталей в тенях, наибольшую резкость изображения и единство контраста монтажных негативов.

В практике кинолюбители широко используют обращаемые кинопленки, на которых после съемки и обработки получают позитивное изображение объекта.

По светочувствительности обращаемые кинопленки аналогичны негативным, как черно-белым, так и цветным. Но фотографическая ширина обращаемых пленок зна-

чительно ниже негативных: при завышенной съемочной экспозиции позитив слишком прозрачен, при недостаточной экспозиции очень плотен, детали неразличимы.

При работе с цветной обрабатываемой пленкой необходимо следить за тем, чтобы интервал яркости не был слишком велик (1—32 наиболее приемлем) и чтобы освещающий свет был надлежащего спектрального состава.

Экспонометрический контроль при натурной съемке. При киносъемке на натуре источники света — солнце и небо, причем небо является: 1) средой, рассеивающей падающий солнечный свет; 2) вторичным источником света, также освещающим объект и 3) светящей средой (дымкой), в которую погружен объект съемки. Дымка создает тональную перспективу.

Солнечные лучи, падая на предмет, создают резкую границу между светом и тенью. Снимая на натуре, очень важно учитывать положение солнца по месяцам и часам суток для данной географической точки или географической широты местности. Для этого полезно пользоваться таблицами высоты солнцестояния, публикуемыми в географических и метеорологических изданиях (Приложения 3 и 4).

При съемке на натуре важно учитывать также погоду, то есть влажность, прозрачность или мутность воздуха, облачность, дождь и т. п.

Особое влияние погода оказывает на контраст освещаемых объектов съемки, а также на цвет и спектральный состав неба, которым освещены тени. При хорошей солнечной погоде контраст освещения зависит от высоты солнца. В утренние и вечерние часы освещенность вертикальных и горизонтальных плоскостей сильно изменяется, так же как и спектральный состав света.

При восходе и закате наблюдается наибольшее покраснение солнечного света.

Для определения правильной экспозиции необходимо пользоваться методами инструментальной экспонометрии.

Урок 4. Лабораторная обработка киноплёнки. Негативный процесс

В этом уроке кинолюбитель должен ознакомиться с технологическими процессами обработки черно-белых и цветных киноплёнок, рецептурой растворов.

Уяснить требования, предъявляемые к киноизображению на киноплёнке в результате фотохимической обработки.

После киносъёмки на киноплёнке в результате фотохимической обработки может быть получено негативное или позитивное изображение. В зависимости от того, какой вид изображения нужно получить, устанавливают и технологический режим обработки киноплёнки.

Негативным называют такое фотографическое изображение, которое имеет обратное распределение темных и светлых участков объекта киносъёмки. Наиболее светлые места объекта съёмки выходят на негативе самыми темными, почти черными; они называются светлыми. Самые темные участки объекта съёмки выглядят на негативе наиболее светлыми, почти прозрачными; их называют тенями. Позитивным называют фотографическое изображение с правильным распределением темных и светлых участков объекта киносъёмки.

Негативное изображение, которое получается всегда в результате киносъёмки на киноплёнке, может быть переведено в позитивное, необходимое для кинопроекции. Такой перевод может быть осуществлён либо фотографической печатью изображения с негатива на позитивную киноплёнку, либо специальной фотохимической обработкой по способу обращения, минуя фотографическую печать. В этом случае позитивное изображение получают на той же самой плёнке, на которую произведена киносъёмка.

Следует сразу сказать, что теоретически на любом светочувствительном слое можно получить и негативное и позитивное изображение, иными словами, любой фотографический слой может быть подвергнут обращению. Практически же для получения фотографических изображений высокого качества промышленность выпускает специальные негативные киноплёнки (предна-

значенные для изготовления кинонегативов), позитивные (для изготовления кинопозитивов, т. е. фильмокопий), контратипные киноплёнки (для изготовления промежуточных негативов — контратипов) и обращаемые (для получения позитивного изображения способом обращения).

Негативный процесс

Обработка киноплёнки составляет негативный процесс, в который входят пять последовательных операций: 1) проявление, 2) промывка, 3) фиксирование, 4) окончательная промывка, 5) сушка.

До тех пор пока киноплёнка не обработана в закрепителе, она должна тщательно оберегаться от проникновения и воздействия на нее света.

Обработку киноплёнки производят в специальных растворах, рецептура которых и назначение будут предметом особого разговора.

В результате воздействия света на светочувствительный слой киноплёнки в ней образуется так называемое скрытое изображение. Природа образования скрытого фотографического изображения чрезвычайно сложна и до конца еще не выяснена. Можно предполагать, что скрытое изображение состоит из микрокристаллов галогенидов серебра, из которых состоит эмульсия.

Для перевода скрытого фотографического изображения в видимое киноплёнку проявляют.

Под воздействием проявляющего раствора (проявителя) микрокристаллы галогенидов серебра, имеющие центры (скрытое изображение), химически восстанавливаются и превращаются в микрокристаллы (зерна) металлического серебра. Причем количество восстановленного серебра во много тысяч раз превышает количество серебра, образовавшегося под действием света в микрокристаллах галогенидов серебра.

В процессе проявления серебро оседает в виде тонкого черного слоя внутри желати-

нового эмульсионного покрытия. Восстановление не распространяется от одного проявляющего микрокристалла галогенида серебра до другого, не имеющего центра проявления, если между ними нет непосредственного контакта. Благодаря этому микрокристаллы галогенидов серебра, не подвергшиеся воздействию света, остаются внутри эмульсионного слоя в прежнем виде и не претерпевают никаких изменений под воздействием проявляющего раствора. Эти зерна в дальнейшем удаляют из эмульсионного слоя в процессе фиксирования, и в местах их расположения образуются прозрачные участки.

Проявление. Проявитель представляет собой чаще всего водный раствор проявляющего, ускоряющего, сохраняющего и противовуалирующего веществ. Помимо них для специальных целей в проявитель вводят еще некоторые добавочные вещества.

Растворитель не должен влиять на свойства проявляющего раствора. Если в качестве растворителя используют воду, то она должна быть чистой как в химическом отношении, то есть не содержать растворенных в ней солей и газов, так и в механическом — не иметь взвешенных частиц песка и глины, остатков микроорганизмов и других примесей.

Лучше всего использовать дистиллированную воду. В случае же использования водопроводной или природной воды ее следует фильтровать, с тем чтобы устранить механические взвеси, кипячением устранить газы и микроорганизмы, введением водосмягчающих веществ, например гексаметафосфата натрия (вещество М-19) или трилона Б, то есть устранить жесткость воды — связать содержащиеся в ней соли.

Проявляющее вещество — главная часть раствора — служит для восстановления засвеченных микрокристаллов галогенидов серебра в эмульсионном слое. Проявляющее вещество принято характеризовать степенью избирательного действия, то есть способностью быстрее проявлять экспонированные

участки пленки, чем те, на которые свет не действовал.

Степень избирательного действия проявляющего вещества зависит от условий проведения процесса проявления: вида и концентрации других веществ в растворе, температуры раствора и т. д.

Наиболее широко применяют растворы, содержащие органические проявляющие вещества. Для обработки черно-белых пленок чаще всего используют метол, гидрохинон и фенидон, преимущественно в смеси метол и гидрохинон или фенидон и гидрохинон. Применение двух проявляющих веществ одновременно объясняется тем, что в смеси два вещества действуют более активно, чем каждый в отдельности.

Для обработки цветных негативных пленок пользуются сложными химическими соединениями.

Для обработки цветных обрабатываемых пленок для первого (черно-белого) проявления используют амидол, метол, гидрохинон и фенидон.

На некоторых из этих замечательных веществ следует остановиться.

Метол — энергичное проявляющее вещество, представляющее собой бесцветные или слабоокрашенные кристаллы. При нагревании кристаллы разлагаются не плавясь. Метол растворяется в воде. Растворимость — 2,4 г в 100 мл воды при 15°C. Он растворим в растворах сульфита и способен проявлять без добавления щелочи с одним сульфитом. Применяется один или с другими проявляющими веществами, главным образом с гидрохиноном. Метолгидрохиноновые проявители с углекислой щелочью (содой) имеют наиболее широкое применение для проявления черно-белых пленок.

Гидрохинон — проявляющее вещество в виде бесцветных или игольчатых кристаллов, иногда сероватых вследствие окисления и наличия примесей. Легко растворим в воде, растворимость — около 6 г в 100 мл воды при 15°C. Температура плавления — 172°C. Гидрохиноновые проявители отли-

чаются большой чувствительностью к изменению температуры и влиянию бромистого калия. Гидрохинон дает очень энергичные проявители с едкой щелочью и малоактивные с углекислотой.

Амидол — одно из самых активных проявляющих веществ. Представляет собой белые или сероватые игольчатые кристаллы, легко растворимые в воде. Амидол темнеет от времени, но не теряет при этом своих проявляющих свойств. Амидоловые проявители нестойки. Хранят амидол в банках с притертой крышкой. Обычно амидоловый проявитель не содержит щелочи, так как может проявлять даже в кислой среде. Амидол применяют при обработке обрабатываемых пленок.

Фенидон — вещество со слабыми проявляющими свойствами, но оно резко активизирует гидрохинон. Можно ожидать, что в недалеком будущем фенидон-гидрохиноновые проявители заменят метол-гидрохиноновые. Фенидон представляет собой бесцветный кристаллический порошок, слабо растворимый в холодной воде и хорошо — в присутствии углекислых солей.

Все перечисленные (за исключением фенидона) проявляющие вещества раздражают кожу.

Большинство проявляющих веществ может проявлять скрытое фотографическое изображение только в том случае, если в растворе присутствует ускоряющее вещество.

Ускоряющее вещество повышает активность проявляющего вещества и способствует созданию в растворе определенной концентрации водородных ионов, от которых в значительной степени зависит постоянство свойств проявляющего раствора.

Концентрацию водородных ионов выражают показателем pH — величиной, характеризующей степень щелочности или кислотности раствора. Для нейтрального раствора $pH = 7$; для щелочного — $pH \geq 7$; для кислого раствора $pH \leq 7$.

К ускоряющим веществам относят:

питьевую соду (углекислый натрий), поташ (углекислый калий), буру (тетраборно-кислый натрий), фосфорнокислый натрий — третичный, едкое кали и едкий натр.

Сода бывает кристаллическая и безводная. Кристаллическая сода представляет собой бесцветные прозрачные кристаллы, выветривающиеся на воздухе. Безводная сода — это белый порошок, наиболее широко употребляемый как ускоряющее вещество.

Поташ — белый кристаллический порошок. Раствор его имеет сильнощелочную реакцию.

Бура — белые кристаллы, растворимые в воде: 5 г в 100 мл воды при 20°C. Растворы обладают слабощелочными свойствами. Применяют буру главным образом как составную часть мелкозернистых проявителей.

Едкое кали — это белые сильно гигроскопические куски или цилиндрические палочки с кристаллической структурой на изломе. Легко растворимо в воде: 112 г в 100 мл при 20°C. Во время растворения выделяет много тепла. Как сухой препарат, так и растворы жадно поглощают из воздуха углекислый газ, причем едкое кали переходит в углекислый калий (поташ). Едкое кали очень ядовито как при приеме внутрь, так и при действии на кожу. Хранят его в банках с хорошо пригнанной корковой пробкой, залитой парафином. Входит в состав проявляющих растворов, а также используется для определения наличия тиосульфата натрия в промывных водах и вирулирующих растворах.

Едкий натр представляет собой матово-белые желтеющие на воздухе твердые куски или цилиндрические палочки, расплывающиеся на воздухе. Хорошо растворим в воде: 109 г в 100 мл при 20°C. Едкий натр в твердом и растворенном состоянии обладает очень едкими свойствами. Сильно ядовит! Хранят его в банках с хорошо пригнанной корковой пробкой, залитой парафином. Входит составной частью в проявитель как ускоряющее вещество.

Величина pH зависит от всех веществ, входящих в проявляющий раствор, а не только от концентрации растворенных щелочей. При всех прочих равных условиях с увеличением концентрации ускоряющего вещества в растворе величина pH повышается до некоторого определенного значения.

Обычно проявляющие растворы с углекислыми щелочами показывают pH + 9,5—10,5; более низкие значения pH (около 8,5—9) имеют проявляющие растворы с бурой; наибольшее значение pH (11,5—12) будет при введении в проявляющий раствор едких щелочей.

Для того чтобы проявляющий раствор был одного и того же свойства, во многих рецептах вместо необходимого количества ускоряющего вещества указывают значение pH, которое должно быть в растворе после введения всех составляющих веществ.

По мере использования проявителя значение его pH изменяется (снижается). Для его активизации вводят добавок в виде некоторой дополнительной дозы ускоряющего вещества.

Сохраняющее вещество предотвращает окисление проявляющего вещества в проявителе и увеличивает срок сохраняемости раствора.

Необходимость вводить сохраняющее вещество в проявитель вызывается тем обстоятельством, что в процессе восстановления галогенидов серебра образуются побочные продукты, которые помогают быстрому окислению всего проявителя. Сохраняющее вещество связывает эти побочные продукты химической реакции восстановления и тем самым увеличивает сохранность проявителя. К сохраняющим веществам относятся сульфит натрия, реже применяют метабисульфит калия и бисульфит натрия.

Сульфит натрия бывает кристаллический и безводный. Кристаллический сульфит натрия представляет собой бесцветные кристаллы; безводный — белый порошок. Тот и другой хорошо растворимы в воде.

Растворы имеют щелочную реакцию. На воздухе кристаллический сульфит выветривается и частично окисляется. Одна часть безводного сульфита может быть заменена двумя частями (по весу) кристаллического.

Кроме свойств, консервирующих проявитель, сульфит натрия является растворителем бромистого серебра.

В проявители для цветных многослойных плёнок также вводят сульфит натрия в качестве сохраняющего вещества в небольших количествах (не более 2,5 г на 1 л раствора). Такое количество сульфита натрия достаточно оберегает проявитель от окисления, и поэтому в проявитель добавляют гидроксил-амин, обладающий также сохраняющей способностью. Включать сульфит натрия в больших количествах в проявитель для цветных многослойных плёнок нельзя потому, что он, помимо всего, препятствует выходу красителей, создающих цветное изображение в плёнках.

Противовуалирующее вещество препятствует образованию вуали в процессе проявления черно-белых плёнок. Этим свойством обладает бромистый калий, который и вводят в малых дозах в состав проявителей.

В процессе проявления плёнки в растворе образуются свободные ионы брома — бромиды. При очень высоких концентрациях бромидов в растворе замедлена скорость проявления. Накопление бромидов в растворе — основная причина его истощения. Проявитель становится бурым, на проявленном изображении возможно появление дихроичной вуали, которую не удастся устранить.

Помимо бромистого калия к противовуалирующим веществам относят бромистый натрий, йодистый калий, йодистый натрий, бензотриазол.

Бромистый калий — мелкие прозрачные кристаллы. Хорошо растворим в воде. Помимо того, что он применяется как антивуалирующее вещество, в отбеливающих, ослабляющих и усиливающих растворах находит применение как составное вещество.

Бензотриазол — белый или желтоватый порошок, хорошо растворимый в воде. Применяют его в проявляющих растворах для черно-белых и цветных киноплёнок как антивуалирующее вещество.

Закрепление (фиксирование) является важнейшим этапом при фотохимической обработке киноплёнок. После проявления киноплёнку обязательно промывают, с тем чтобы смыть остатки проявляющего раствора; в плёнке остается много галогенидов серебра. Их практически невозможно удалить из эмульсионного слоя простой промывкой из-за ничтожной растворимости в воде. Поэтому плёнку обрабатывают в фиксажном растворе. Последний, реагируя с галогенидами серебра, образует в эмульсионном слое легко растворимые химические соединения.

Основным веществом фиксирующих растворов служит тиосульфат натрия.

Тиосульфат натрия — бесцветные кристаллы, плавящиеся в своей кристаллизационной воде при 56°C. Растворимость: 60 г в 100 мл воды при 20°C. При растворении происходит сильное охлаждение, поэтому растворение производят в горячей воде.

Тиосульфат натрия хорошо растворяет бромистое и хлористое серебро.

В зависимости от типа киноплёнки (пророды галогенидов серебра и толщины эмульсионного слоя) один и тот же фиксирующий раствор действует с разной скоростью. На нее влияют концентрации тиосульфата натрия в растворе и его температура. Особое внимание следует обратить на сильнейшую зависимость времени осветления от концентрации тиосульфата натрия в растворе фиксажа. С повышением концентрации тиосульфата натрия до 30—40% время, требуемое для фиксирования, тем короче, чем концентрированнее раствор. Однако дальнейшее повышение концентрации приводит к замедлению фиксирования. С повышением температуры фиксажа время обработки значительно снижается.

В практике обработки киноплёнок применяют простые, кислые, кислые дубящие и кислые дубящие быстрые фиксажи.

Простой фиксаж содержит только один тиосульфат натрия. В нем фиксируют цветные киноплёнки.

Кислые фиксажи применяют для обработки черно-белых киноплёнок, так как простой фиксаж не оберегает эмульсионный слой от окрашивания продуктами окисления проявителя, сохраняющимися в слое даже после промывки в воде.

Кислые дубящие фиксажи содержат тиосульфат натрия, квасцы, кислоту или кислую соль (уксусную, лимонную, борную, бисульфит натрия, метабисульфит калия и др.), препятствующие окрашиванию желатины продуктами окисления проявителя, которые нейтрализуются в кислой среде. Алюмокалиевые или хромокалиевые квасцы дубят желатиновый эмульсионный слой.

Квасцы алюмокалиевые (квасцы алюминийные) — большие прозрачные бесцветные кристаллы, плохо растворимые в холодной воде: 10 г в 100 мл при 15°C, очень хорошо в горячей. Применяют их в качестве дубящего вещества при изготовлении эмульсий, а также в дубящих растворах и дубящих фиксажах.

Фиксажи подвержены разложению при свете, поэтому их нужно хранить в темных сосудах. При приготовлении растворов ни в коем случае нельзя вливать кислоту в раствор тиосульфата натрия, так как это его испортит. Когда в качестве подкисляющего вещества применяют кислоты, то их растворы с сульфитом натрия нужно заготавливать отдельно.

Эти растворы можно будет в дальнейшем применять для смешивания с раствором тиосульфата натрия.

Для приготовления кислого дубящего фиксажа заготавливают три раствора: тиосульфата натрия, бисульфита и квасцов. Сначала вливают раствор бисульфита в раствор тиосульфата, и только в последнюю очередь вливают раствор квасцов.

Для приготовления быстродействующих фиксажей в их состав включают хлористый аммоний, который ускоряет процесс фиксирования.

Следует помнить, что кислые фиксажи могут разложить цветное изображение, и поэтому нельзя применять их для обработки цветных киноплёнок.

Промывка водой — необходимый процесс при обработке как черно-белых, так и цветных киноплёнок.

Промывка плёнок после проявления позволяет удалить остатки проявляющих веществ, бромиды и другие продукты процесса проявления.

Промывка после фиксирования имеет особое значение. Изображение на киноплёнке будет закреплено лишь в том случае, если из эмульсионного слоя будут вымыты тиосульфат натрия и растворимые серебряно-тиосульфатные соединения, образовавшиеся в процессе фиксирования.

Киноплёнка требует длительной промывки после фиксирования. Практически киноплёнку полностью не отмывают, что плохо, так как на ней образуется налет.

Особенно тщательной отмывки требуют негативные плёнки длительного хранения и цветные киноплёнки.

Скорость промывки зависит от температуры промывной воды, состава фиксажа и степени фиксирования киноплёнки. Однако повышение температуры промывной воды по сравнению с температурой обрабатываемых растворов нежелательно, так как приводит к набуханию желатинового слоя и его размягчению, возможно его плавление или сморщивание (ретикюляция).

Сушка киноплёнки — заключительный процесс ее обработки. После фиксирования и промывки эмульсионный слой содержит значительное количество влаги. Сушат киноплёнку на воздухе при относительно небольшой температуре (16—20°C) и небольшой влажности. После сушки киноплёнки остаточная влажность должна быть 15%. Пересушивание плёнки, например при

10% остаточной влажности, приводит к повышению ее хрупкости. Эмульсионный слой становится обезвоженным, с зернистой структурой, иногда принимаемой за зернистость изображения.

Недопустима сушка киноплёнки горячим воздухом, на солнце и лампами накаливания, так как это приводит к расплавлению желатины, ее сползанию и потере изображения.

Обработку современных киноплёнок: их зарядку в проявляющий бачок, проявление, первую промывку и погружение в фиксирующую ванну — производят в темноте, чтобы исключить какое бы то ни было воздействие на плёнку. После погружения плёнки в фиксаж, промывку и сушку плёнки можно производить на свету.

Выбор времени проявления

Для того чтобы получить хороший негатив, важно выбрать точную продолжительность проявления плёнки. Существует несколько способов:

- 1) проявление до заданного значения коэффициента контрастности обрабатываемой киноплёнки;
- 2) проявление по визуальной оценке пробы снятого изображения;
- 3) проявление по заданной продолжительности обработки в данном проявляющем растворе.

Кинолюбители, проявляющие плёнки в домашних условиях, часто применяют наиболее простой, третий способ, то есть проявляют плёнку по количеству минут, которое рекомендовано для данного проявителя.

При машинной обработке плёнки (то есть в условиях лабораторной обработки) проявление производится по первому способу, наиболее правильному и дающему наилучшие результаты.

Проявление до заданного значения коэффициента контрастности позволяет различить по свойствам киноплёнки привести

к единому значению коэффициента контрастности негативов. Единое значение коэффициента контрастности у смонтированных негативов облегчает получение ровного по контрасту позитива с этих негативов в процессе копирования.

Проявление по способу визуальной оценки пробы сводится к тому, что в коробке с плёнкой кинолюбитель прикладывает пробу. Проба должна соответствовать основному материалу по экспозиции и по характеру освещения объекта.

Сначала проявляют часть пробы такое время, которым наиболее часто пользуются при проявлении данного типа киноплёнки. Просматривая проявленную пробу, на глаз оценивают изображение и устанавливают режим проявления, то есть решают сократить или увеличить время проявления. Иногда делают несколько проб, чтобы точнее установить режим обработки материала.

Способ проявления по пробам часто применяют для получения доброкачественного изображения, неправильно экспонированного или снятого в неблагоприятных условиях освещения. Этот способ можно рекомендовать кинолюбителям, снимающим в сложных условиях, когда нет возможности изменить характер освещения объекта.

Этот способ неприменим для обработки цветных киноплёнок, так как невозможно визуально оценить баланс контрастности цветных слоев.

Кинолюбители в подавляющем большинстве случаев пользуются третьим способом при обработке как черно-белых, так и цветных киноплёнок — проявление по заданной продолжительности в данном проявляющем растворе. Этот способ прост, режим обработки устанавливает завод-изготовитель киноплёнки для рекомендованного им же рецепта проявителя.

По существу, в этом случае негативные киноплёнки будут обработаны до одного значения лампы (коэффициента контрастности), так как заданная продолжительность проявления, указанная заводом-изготовителем,

лем, выведена на основании сенситометрических характеристик испытуемой кинопленки.

Обработка по способу обращения

Рассмотрим теперь процесс обработки кинопленки по способу обращения, то есть процесс, позволяющий получить позитивное изображение на пленке, на которую производилась киносъемка. Процесс состоит из следующего ряда операций.

Первое проявление производится в проявителе, рекомендованном заводом-изготовителем кинопленки. В результате на пленке получается негативное изображение. Обращаемые кинопленки различны по своим характеристикам. Технологические режимы, при которых они должны обрабатываться, также разнообразны (см. Приложение 4). Зависимость качества изображения на этих кинопленках от технологии обработки значительно больше, чем негативных кинопленок. Особое значение имеет первое проявление. Чтобы получилось сочное позитивное изображение, проявляющий раствор для первого проявления должен действовать активно, контрастно и глубоко проникать в эмульсионный слой.

Состав первого проявляющего раствора и время проявления в нем оказывают решающее значение для получения оптимального значения коэффициента контрастности и плотности вуали. Все это требует, во-первых, правильного экспонирования обрабатываемых кинопленок при киносъемке и, во-вторых, точного соблюдения технологического режима обработки в стандартных растворах.

Промывка — удаление из эмульсионного слоя остатков проявителя и вторичных продуктов процесса проявления.

Отбеливание — процесс разрушения и удаления из эмульсионного слоя металлического серебра негативного изображения.

Серебро, образовавшееся после первого проявления, переводят в растворимую соль с помощью раствора, содержащего двуххро-

вокислый калий и серную кислоту. В результате отбеливания пленка приобретает желтую окраску.

Процесс отбеливания должен соответствовать рекомендуемому режиму, так как если превысить время отбеливания, то понизится контрастность изображения, что совершенно недопустимо.

Промывка — удаление продуктов предыдущей реакции.

Осветление — удаление из эмульсионного слоя оставшегося в нем двуххромовокислого калия (в виде желтой окраски) в растворе сульфата натрия.

Промывка — удаление остатков предыдущей реакции.

Засветка — галогениды серебра, оставшиеся в эмульсионном слое, подвергаются действию света. Эта вторая экспозиция кинопленки перед вторым проявлением является очень важной операцией. Кинопленка может быть засвечена разными способами. Обычно эту операцию производят путем облучения кинопленки в течение 2—2,5 мин светом матовой электрической лампы накаливания мощностью 500 Вт на расстоянии до 1 м от лампы. При лампе мощностью 100 Вт время засветки увеличивают до 5—10 мин. Общее количество освещения кинопленки должно составлять от 3000 до 6000 лк·с. Очень важно, чтобы вся кинопленка с обеих сторон равномерно подвергалась действию света. Для этого спирали спирали проявочного бачка изготовляют из плексигласа. Спираль с кинопленкой помещают в бачок с водой и во время засветки ее вращают.

Второе проявление восстанавливает оставшиеся в эмульсионном слое галогениды серебра в металлическое серебро, в результате чего на пленке образуется позитивное изображение. Состав второго проявляющего раствора и время второго проявления рассчитывают так, чтобы получить максимальную плотность киноизображения, равную 2,2—2,3. Для этого применяют контрастно работающие проявители.

Промывка — удаление продуктов предыдущей реакции с пленки.

Фиксирование обращенного изображения можно производить в любом фиксирующем растворе.

Окончательная промывка — удаление остатков тиосульфата натрия и других веществ из эмульсионного слоя пленки и после чего — сушка.

Последние три операции — промывка, фиксирование и окончательная промывка — не отличаются от рассмотренных ранее на с. 47.

Кроме такого процесса широко применяют процесс обработки обрабатываемых черно-белых киноплёнок, в котором операции засветки, второго проявления и фиксирования заменены одной операцией — чернением.

Процесс с чернением основан на том, что оставшиеся в киноплёнке после разрушения негативного изображения галогениды серебра переводятся в металлическое или сернистое серебро, создающее позитивное изображение. Это изображение получается черно-белым или коричневым в зависимости от того раствора, в котором производят чернение.

Для чернения применяют сернистый натрий и гидросульфит натрия.

Сернистый натрий представляет собой белые, желтоватые или желтовато-коричневые кристаллы, очень гигроскопичные. Легко растворим в воде. Растворимость: 19 г безводной соли в 100 мл воды при 20°C. Раствор сернистого натрия быстро окисляется в воздухе.

Чернящая ванна с сернистым натрием создает резкий неприятный запах сероводорода. При соприкосновении сернистого натрия с обрабатываемым раствором происходит бурная реакция с образованием мелких брызг. Эти недостатки ограничивают использование рецепта чернения.

Гидросульфит натрия — белый или сероватый порошок. Применяется для чернения обращенного изображения и для извле-

чения серебра из отработанных фиксирующих растворов.

Раствор гидросульфита дает хорошие результаты, но пригоден только для однократного употребления.

Режимы обработки черно-белых киноплёнок. Рецепты растворов

При выборе рецепта проявителя для обработки узких негативных киноплёнок нужно учитывать необходимость получения мелкозернистого изображения. Такие проявители содержат большое количество сульфита натрия, который, частично растворяя микрокристаллы галогенидов серебра, образует мелкозернистое изображение.

Мелкозернистый проявитель Н-1

	Основной раствор	Добавок
Вода (30°C)	800 мл	800 мл
Гексаметафосфат натрия	2 г	2 г
Метол	2 г	2,5 г
Сульфит натрия безводный	100 г	100 г
Гидрохинон	5 г	6 г
Бура	2 г	12 г
Вода	до 1 л	до 1 л

Время проявления при температуре раствора 20°C от 9 до 12 мин (в зависимости от типа негативной киноплёнки).

После проявления каждой 10 м киноплёнки шириной 16 мм следует вливать 100 мл добавка, который заготавливают заранее по приведенному выше рецепту.

Как указывалось ранее (см. с. 51), фиксирование негативной черно-белой киноплёнки следует производить в кислых фиксажах.

1. Кислый фиксаж

Тиосульфат натрия кристаллический	200 г
Метабисульфит калия	30 г
Вода	до 1 л

2. Кислый фиксаж

Тиосульфат натрия кристаллический	200 г
Сульфит натрия безводный	25 г
Серная кислота (уд. вес 1,84)	5 мл
Вода	до 1 л

3. Кислый фиксаж

Тиосульфат натрия кристаллический	300 г
Сульфит натрия безводный	30 г
Уксусная кислота ледяная	15 мл
Борная кислота	8 г
Алюмокалиевые квасцы	15 г
Вода	до 1 л

4. Кислый фиксаж ОРВО 300 (рекомендован для плёнок ОРВО)

Вода (50°C)	750 мл
Тиосульфат натрия кристаллический	200 г
Бисульфит калия	20 г
Вода	до 1 л

5. Кислый быстрый фиксаж ОРВО 304 (рекомендован для плёнок ОРВО)

Вода (50°C)	800 мл
Тиосульфат натрия кристаллический	200 г
Бисульфит калия	20 г
Аммоний хлористый	50 г
Вода	до 1 л

Нормальная температура фиксирующих растворов — 18°C. Время фиксирования лежит в пределах от 2 до 6 мин.

Черно-белые обрабатываемые киноплёнки типа ОЧ-45 и ОЧ-180 рекомендуется обрабатывать по схеме (ил. 36) в режиме, указанном в Приложении 5.

Рецепты растворов

Рецепт первого проявителя

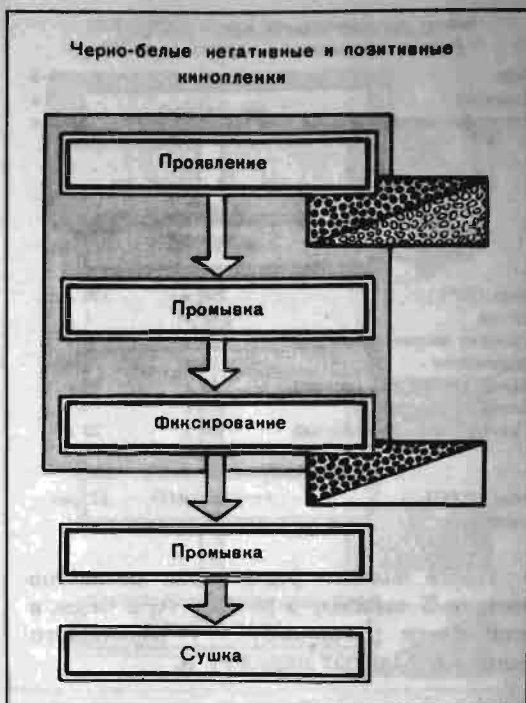
Вода (30°C)	750 мл
Метол	2 г
Сульфит натрия безводный	25 г
Гидрохинон	14 г
Поташ	40 г
Едкий натр	2 г
Натрий серноокислый	10 г
Бромистый калий	2 г
Роданистый калий	2,5 г
Вода	до 1 л

Рецепт отбеливателя

Дихромовокислый калий (хромпик)	5 г
Серная кислота концентрированная	5 мл
Вода	до 1 л

Рецепт осветлителя

Сульфит натрия кристаллический	100 г
Вода	до 1 л



36. Схема последовательности обработки черно-белых киноплёнок

Рецепт второго проявителя

Вода (30°C)	750 мл
Метол	5 г
Сульфит натрия безводный	40 г
Гидрохинон	6 г
Калий углекислый (поташ)	40 г
Бромистый калий	2 г
Вода	до 1 л

Рецепт фиксажа

Тиосульфат натрия	250 г
Вода	до 1 л

То же самое можно сказать и относительно черно-белых обрабатываемых киноплёнок типа UP ОРВО, которые фирма рекомендует обрабатывать по схеме (ил. 37) в режиме, указанном в Приложении 5, по приведенным рецептам. Рецепты нами даны по каталогу фирмы ОРВО.

Рецепт предварительной ванны (ОРВО 825)
(только для влажного жаркого климата)

Вода	1 л
Деноксан	0,5 г
Рашиг (растворить в 5 мл спирта)	0,5 г

Рецепт первого проявителя ОРВО 826

	Основной раствор	Добавок
Раствор А		
Вода (35°C)	750 мл	750 мл
Метол	2 г	4 г
Сульфит натрия безводный	25 г	50 г
Гидрохинон	14 г	28 г
Калий углекислый (поташ)	40 г	80 г
Калий бромистый	2 г	—
Сульфат натрия безводный	10 г	20 г
Раствор Б		
Вода (20°C)	125 мл	125 мл
Едкий натр	2 г	4 г

После полного растворения химикатов раствор Б вливают в раствор А, а затем в этой смеси растворяют 5 г роданистого калия и добавляют воды до 1 л.

Рецепт отбеливателя ОРВО 830

Вода (20°C)	1 л
Калий двухромовоокислый	5 г
Кислота серная концентрированная	5 мл

Серную кислоту осторожно вливать в раствор только струйкой во избежание разбрызгивания.

Рецепт осветлителя ОРВО 831

Вода (30°C)	1 л
Сульфит натрия безводный	50 г

Рецепт второго проявителя ОРВО 1

Вода (30°C)	750 мл
Метол	5 г
Сульфит натрия безводный	40 г
Гидрохинон	6 г
Калий углекислый (поташ)	40 г
Калий бромистый	2 г
Вода	до 1 л

Рецепт кислого фиксажа ОРВО 300

Вода (50°C)	750 мл
Тиосульфат натрия кристаллический	200 г
Бисульфит калия	30 г
Вода	до 1 л

Примерные нормы расхода основных растворов и добавок даны в Приложении 5.

Контроль и исправление изображений на обрабатываемых черно-белых киноплёнках. При обработке киноплёнки процессом обращения изображение получают более мелкозернистым, по сравнению с негативно-позитивным процессом. Главным условием получения высокого качества изображения является правильное экспонирование киноплёнки при съёмке и точное соблюдение режимов обработки.

Просматривая обработанный материал, можно обнаружить ошибки, допущенные при экспонировании, и погрешности, возникшие в процессе обработки плёнки.

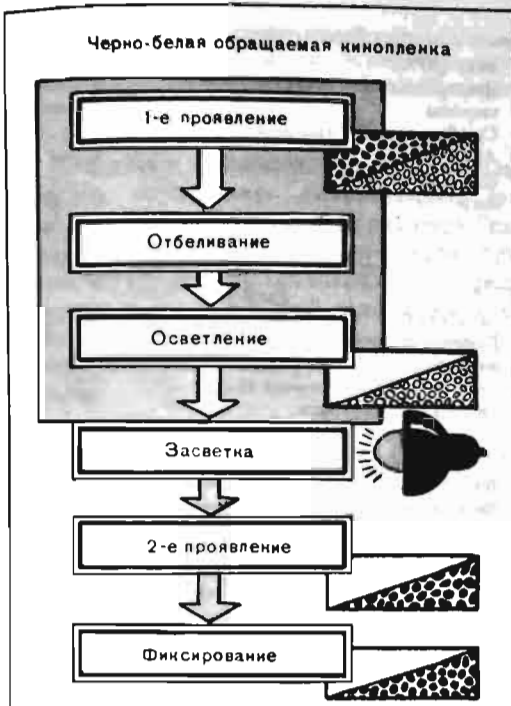
Ошибки экспозиции, допущенные при киносъёмке на обрабатываемую киноплёнку, приводят, как правило, к появлению ослабленных или передержанных изображений.

Эти ошибки могут быть исправлены в очень небольших пределах.

Если ещё до обработки плёнки у кинолюбителя возникло сомнение, что была недодержка при съёмке, то лучше сделать пробу в случае недодержки можно, удливя первое проявление и уменьшая засветку до второго проявления, получить нормальное по плотности изображение. Но таким образом можно исправить лишь небольшие погрешности экспозиции.

Усилить обращенный позитив практически очень трудно по двум причинам: 1) в эмульсионном слое не остается зерен серебра, которые можно было бы восстановить в металлическое серебро; 2) рецепт усиления содержит очень ядовитое вещество — цианид, использование которой не рекомендуется.

При просмотре материала можно обнаружить и куски с повышенной плотностью изображения. Для выравнивания всего материала фильма эти сюжеты можно осветить



37. Схема обработки черно-белой обрабатываемой киноплёнки

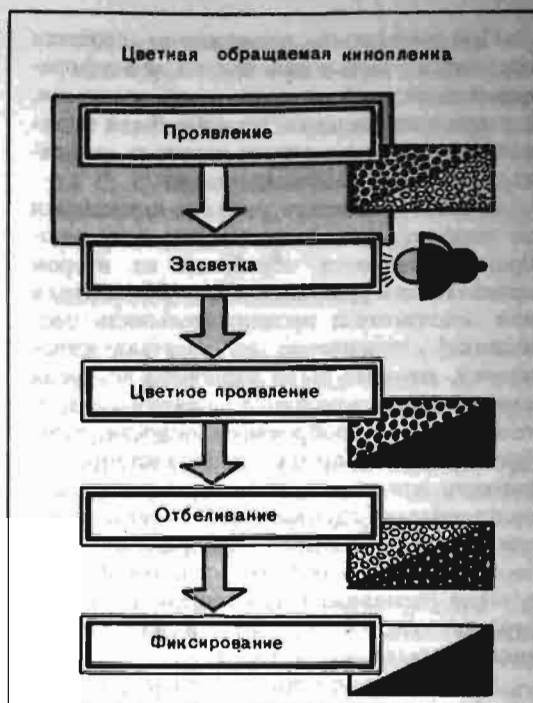
Ослабление основано на частичном или полном удалении металлического серебра (из которого состоит изображение) из эмульсионного слоя. Ослаблением исправляют передержанные, перепроявленные или завуалированные черно-белые изображения — делают их более прозрачными.

Однако пользоваться ослабителем нужно осторожно, с тем чтобы не переослабить изображение.

Рецепт ослабителя

Вода (50°C)	1 л
Кислый сернистый калий	0,5 г
Сернистый калий	23 г
Марганцовокислый калий	0,5 г

Контроль за ослаблением ведут визуально после погружения плёнки в раствор с температурой 18°C. Как только плёнка начнет достигать желаемой плотности, ее



38. Схема обработки цветной обрабатываемой киноплёнки

нужно перенести в воду, где ослабитель еще продолжает действовать. Получающиеся при реакции продукты нужно смыть в течение 1 мин в проточной воде, а затем перенести плёнку в осветляющую ванну на 5 мин, в которой удаляется коричневая окраска.

Рецепт осветлителя

Вода	1 л
Сульфит натрия безводный	100 г

После ослабления в слое может возникнуть помутнение молочного цвета, которое удаляют в растворе кислого фиксажа (см. с. 55). После фиксирования в течение 5 мин следует тщательная промывка в проточной воде и затем сушка.

Визуальный контроль обработанной киноплёнки может показать и дефекты обработки.

При нормально проведенном процессе обработки участки киноплёнки за перфорациями должны быть почти непрозрачными, а участки киноплёнки, которые были засвечены при зарядке киносъёмочного аппарата, — совершенно прозрачными.

Малое почернение участков киноплёнки за перфорациями свидетельствует о недоброкачественности обработки во втором проявляющем растворе (раствор истощен или недостаточна продолжительность проявления); почернение на участках киноплёнки, которые были засвечены во время зарядки киносъёмочного аппарата, свидетельствует о недоброкачественности обработки в первом проявляющем растворе (он истощен или мало время проявления). Если на киноплёнке одновременно имеются негативное и позитивное изображения или серая, как бы неотфиксированная полоса, обычно расположенная посередине плёнки, это означает, что обработка в окисляющем растворе была недостаточна.

В результате плохого осветления на прозрачных участках киноплёнки появляется желтая окраска — как результат истощения осветляющего раствора, загрязнения его предыдущим раствором или недостаточного времени нахождения в нем киноплёнки.

Малое почернение края плёнки иногда наблюдается и при соблюдении режимов обработки во втором проявителе. В этом случае причиной дефекта является недостаточная экспозиция киноплёнки во время засветки. Поперечные и продольные полосы на изображении возникают при неравномерной засветке во время экспонирования киноплёнки до второго проявления.

Режимы обработки цветных киноплёнок. Рецепты растворов

Цветные обрабатываемые киноплёнки типа ЦО-22Д и ЦО-32Д рекомендуется обрабатывать по схеме (ил. 38) в режиме, указанном в Приложении 5, и в растворах, рецепты которых приведены.

Рецепт первого проявителя

Вода (30°C)	750 мл
Динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты	2 г
Сульфит натрия безводный	60 г
Амидол	6 г
Калий бромистый	1 г
Вода	до 1 л

Рецепт второго проявителя (цветного)

Раствор А

Вода (30°C)	400 мл
Динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты	1 г
Диэтилпарафенилендиаминсульфат	2,75 г
Гидроксиламинсульфат	1,2 г

Раствор Б

Вода (30°C)	400 мл
Динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты	1 г
Сульфит натрия безводный	2 г
Калий углекислый (поташ)	80 г
Калий бромистый	1 г

Раствор Б вливают в раствор А и доливают водой до 1 л. При температуре проявителя 18°C время проявления — 12 мин. Недостаточное проявление дает слишком светлое изображение.

Рецепт отбеливателя

Вода (30°C)	1 л
Калий железосинеродистый	100 г
Калий фосфорнокислый однозамещенный	5,8 г
Натрий фосфорнокислый двузамещенный	4 г
Калий бромистый	16 г

Рецепт фиксажа

Тиосульфат натрия	200 г
Вода	до 1 л

Примечания. 1. Операция первого проявления, промывка, засветка и половина второго проявления выполняются в темноте, а вторая половина второго проявления, отбеливания и фиксирования — на свету.

2. Важно, чтобы температура первого и второго проявителей в течение всего процесса поддерживалась постоянной, равной 18°C, так как отклонение даже на 1°C ухудшает качество цветного изображения.

3. Температура отбеливателя и фиксажа должна быть равна температуре промывной воды.

4. Проявители для обработки цветных киноплёнок ядовиты. Поэтому требуется соблюдать осторожность при работе с ними и промывать руки по окончании работы в 5%-ном растворе соляной кислоты.

Контроль и исправление изображения на цветных обрабатываемых киноплёнках. Для цветных обрабатываемых киноплёнок очень важен выбор правильной экспозиции при киносъёмке, так как отклонения от нормы приводят к значительному искажению цветопередачи. Не менее важно точное соблюдение технологических режимов обработки плёнки.

При визуальном контроле отснятого и проявленного материала можно обнаружить ряд дефектов, вызванных нарушением технологии обработки цветной плёнки или неправильным экспонированием. Наиболее распространённым дефектом является преобладание какого-либо цветового оттенка. Иногда такой недостаток удаётся устранить с помощью довольно длительных дополнительных операций. Устраняют этот преобладающий оттенок с помощью ослабления, что, однако, приводит к общему ослаблению изображения и устраняет тени, делает изображение слишком высветлённым.

Желтизну изображения снимают ослаблением в ванне следующего состава:

Вода	1 л
Хлореводислый натрий	50 г

Плёнку обрабатывают в течение 2—5 мин при температуре раствора — 18°С, после чего тщательно промывают в течение 20 мин.

Пурпурное изображение ослабляют обработкой в двух растворах. В первом из них на 1 л воды приходится 10 г хлоридрата аммонийбензойной кислоты. В этом растворе плёнка ослабляется 2—5 мин, после чего её промывают и переносят во второй раствор на 6 мин. Второй раствор в 1 л воды содержат 30 г буры. Температура обоих растворов — 18°С. Затем плёнку хорошо промывают.

Синевая изображения может быть ослаблена обработкой в растворе, содержащем в 1 л воды 2 г безводного углекислого натрия и 4 г ацетанилида. В растворе плёнку ослабляют 1—4 мин при температуре раствора 18°С. После ослабления плёнку тщательно промывают. Другие встречающиеся дефекты практически устранить не удастся.

Лаборатория кинолюбителя

Плёнки шириной 16,2×8 и 2×8С мм лучше всего сдавать для обработки в специализированные лаборатории, имеющиеся во многих городах.

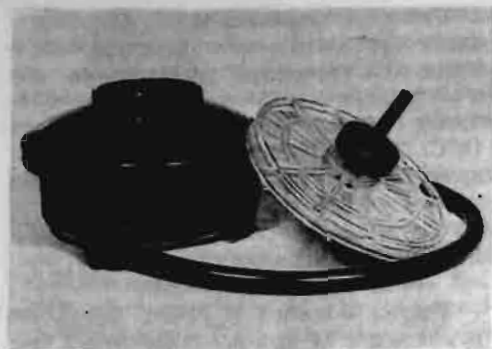
Но если кинолюбители лишены такой возможности, то они могут обрабатывать киноплёнки своими силами. Для этого нужна собственная или студийная лаборатория.

Помещение лаборатории должно быть полностью затемнено. Окна можно закрыть плотными занавесями, картонными щитами или черной светонепроницаемой бумагой, используемой для обертки фотоматериалов. Щели вокруг дверей, замочные скважины надо закрыть полосками черной бумаги.

Проверить светонепроницаемость помещения легко: после выключения света глаза в течение 3—4 мин привыкают к темноте. Если после этого вы не можете различить лист белой бумаги перед собой — то можно считать, что помещение хорошо затемнено и готово для проведения работ с необработанной киноплёнкой.

В полной темноте производят следующие операции: зарядку неэкспонированной киноплёнки в кассеты и их разрядку; зарядку экспонированной киноплёнки в проявочный прибор, например намотку на спираль проявочного бачка (ил. 39).

В помещении лаборатории обязательно должны быть водопровод и сток (канализация), общий свет и розетка для включения осветительных ламп, необходимых для операции засветки при обработке обрабатываемых киноплёнок.



39. Проявочный бак для обработки кинолент

В кинолаборатории не должно быть никаких фонарей, ни с красным, ни с зеленым светом, так как кинолента чувствительна ко всем цветам спектра.

Хранение неэкспонированной киноленты. Приступая к работе над фильмом, кинолюбителям рекомендуют приобретать партию киноленты одного и того же сорта и номера полива. Возникает вопрос, как длительно хранить неэкспонированную киноленту. При хранении в эмульсии и основе киноленты происходят процессы, существенно влияющие на свойства киноленты. Особенно важные изменения происходят в эмульсионном слое — эти процессы называют старением, и сводятся они к понижению светочувствительности и общему повышению плотности вуали. Свойства кинолент особенно сильно изменяются в первые 2—4 месяца после изготовления, затем процесс старения замедляется и до окончания гарантийного срока хранения свойства кинолент стабилизируются.

Поэтому, приобретая киноленту, обращайте внимание на дату изготовления пленки или дату окончания гарантийного срока, указанную на заводской упаковке.

Заводская упаковка рассчитана на хранение киноленты в течение гарантийного срока в помещении с температурой $17 \pm 3^\circ\text{C}$ и относительной влажностью 40—60%.

Кинопленки не в заводской упаковке (в кассетах, съемочных аппаратах и т. д.) сохраняются плохо.

Под действием жаркого сухого воздуха кинолента может стать хрупкой и ломаться в аппарате. Во влажной атмосфере кинолента становится липкой и легко образует нагар в фильмовом канале, а на поверхности ее появляются царапины. Противоореальный слой, содержащий красители, например цветных кинолент под действием теплого и влажного воздуха легко разрушается.

Не следует хранить новую киноленту в холодильнике, так как температура ниже 10°C так же пагубно действует на свойства киноленты.

При хранении киноленты в условиях повышенной влажности можно применять влагопоглощающие вещества: просушенный рис или силикагель. Пользуются ими наиболее часто в экспедициях. Влагопоглотитель кладут в мешочек, а последний — непосредственно в коробку с рулоном пленки. Коробку заклеивают лентой.

Урок 5. Тиражирование фильмов. Позитивный процесс

В этом уроке кинолюбитель ознакомится со способами размножения фильма путем копирования. Здесь же рассматриваются технологические вопросы и рецептура для обработки позитивных киноплёнок.

В предыдущем уроке говорилось, что на киноплёнке может быть получено негативное или позитивное изображение. К позитивному процессу относят: печатание изображения с ранее полученного негатива на позитивную киноплёнку; корректирование печатаемых изображений; фотографическую обработку позитивной киноплёнки и различные вспомогательные операции — контратипирование, тиражирование и субтитрирование фильмов.

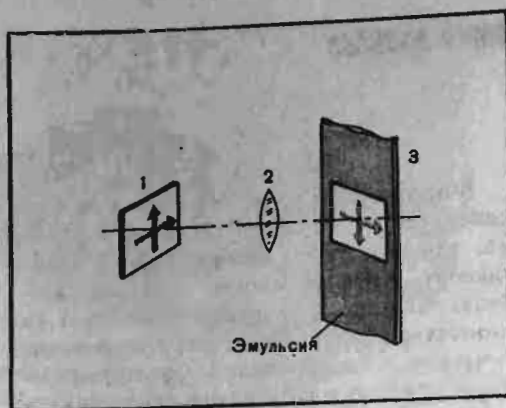
Следует сразу сказать, что кинолюбители, работающие с 8-мм фильмом, относительно мало пользуются негативно-позитивным процессом, так как чаще всего снимают на обрабатываемые киноплёнки, дающие возможность получить позитивное изображение в одном экземпляре, то есть на той же самой киноплёнке, на которую производилась киносъёмка.

Любительские киностудии и кинолюбители, работающие с плёнкой форматом 16 мм, широко используют негативно-позитивный процесс, так как фильмы, снятые ими, часто требуют размножения, то есть тиражирования.

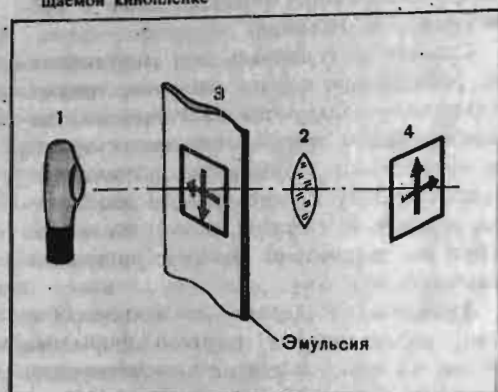
Копирование

Печать, или копирование, — процесс экспонирования светочувствительного слоя киноплёнки через находящееся в контакте с ним изображение на другую киноплёнку или проецирование изображения на светочувствительный слой киноплёнки.

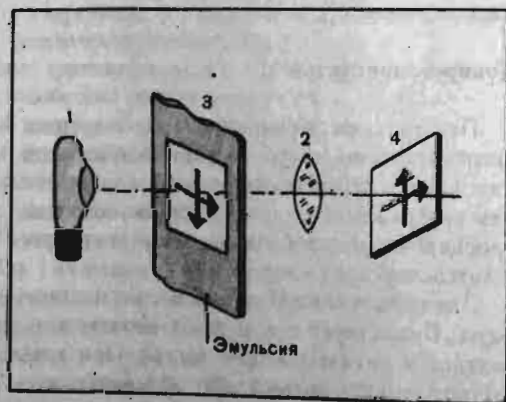
Для печати служат копируемые аппараты. Существует два способа печати: контактное и оптическое (см. ил. 6). При контактном способе можно получить изображение только такого же размера, то есть в масштабе 1:1. При оптическом способе



40. Схема получения позитивного изображения на обрабатываемой киноплёнке



41. Схема кинопроекции обрабатываемой киноплёнки



42. Схема кинопроекции фильмокопии, полученной на обрабатываемой киноплёнке: путем копирования

печати возможно изменение масштаба получаемого изображения, то есть, например, напечатать фильм с 35-мм негатива на 16-мм пленку и наоборот.

Фильмокопия на обрабатываемой киноплёнке получается в результате киносъёмки на специальной обрабатываемой киноплёнке и специальной ее лабораторной обработке, то есть использования процесса с обращением.

Схема получения позитива на обрабатываемой киноплёнке приведена на ил. 40. Снимаемый объект 1 удобно показать в виде двух пересекающихся стрел, одна из которых направлена вверх, а другая — вправо*. Киносъёмочный объектив 2 образует на киноплёнке 3 перевернутое изображение объекта съёмки 1.

Для того чтобы на киноэкране увидеть изображение объекта съёмки, соответствующее действительности, надо позитив на обрабатываемой киноплёнке поместить в кинопроектор так, чтобы эмульсионная сторона была обращена к объективу. При проекции (ил. 41) изображение кадра 3, освещаемого от осветительной системы 1, проецируется объективом 2 на киноэкран 4.

Имея фильм на обрабатываемой киноплёнке, можно изготовить фильмокопию одним из следующих способов.

Получение копии на обрабатываемой киноплёнке. С обращенного позитива контактным путем на обрабатываемой же плёнке печатается копия. Для этого эмульсионные слои обеих киноплёнок находятся в контакте, а изображение на копии получается зеркальным по отношению к оригиналу (см. ил. 7).

Чтобы получить правильное изображение на киноэкране, пленку нужно заряжать в кинопроектор эмульсией в сторону источника света. Схема показана на ил. 42, где 1 — источник света, 2 — кинопроекционный объектив, 3 — фильмокопия, 4 — киноэкран.

Можно отпечатать контактным же способом фильмокопию на обрабатываемой кино-

* Условимся снимаемый объект обозначать таким же образом и во всех других схемах.

пленке через основу, обеспечив нужную резкость ее изображения, несмотря на ухудшение контакта. Это достигается направленным освещением при печати. В этом случае полученная копия идентична оригинальному фильму и заряжается в кинопроектор эмульсией к объективу (см. ил. 41).

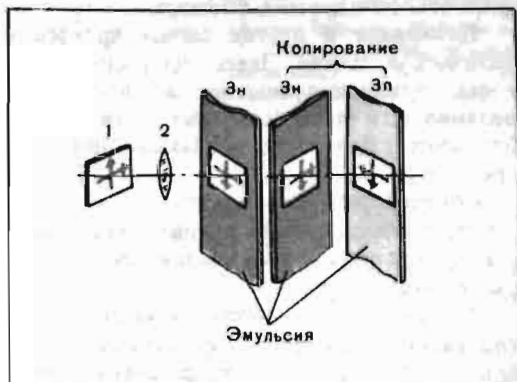
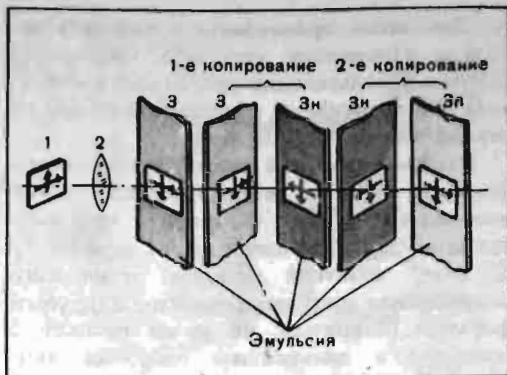
Негативно-позитивный процесс тиражирования. Можно изготовить копию снятого на обращаемой кинопленке фильма, пользуясь обычным негативно-позитивным процессом (ил. 43, а). Для этого с обращенного позитивного изображения $З$ изготавливают контактным копированием вспомогательный негатив $З_n$, на котором образуется зеркальное негативное изображение объекта съемки. Затем с этого негатива на позитивной пленке печатают контактную копию $З_n$. Так как при каждом процессе контактной печати получается зеркальное изображение, а такая печать была произведена два раза, то расположение фигуры на фильмокопии $З_n$ подобно позитиву $З$ и ее заряжают в кинопроектор эмульсией к объективу.

Существует еще способ оптического копирования при увеличении объектива, равном единице, но этот способ ввиду его сложности мы рассматривать не будем.

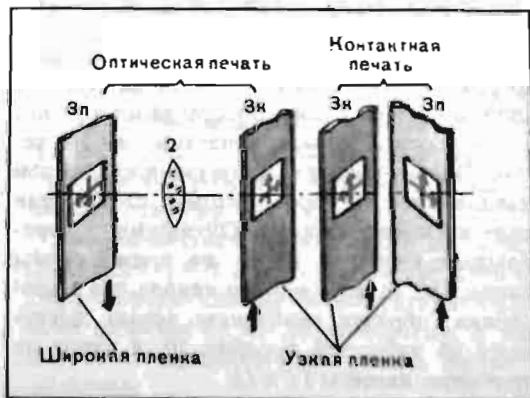
Наиболее простой способ получения многих фильмокопий состоит в том, что киносьемку производят на негативную кинопленку, а затем путем многократной печати с этого негатива на позитивную пленку получают нужное число фильмокопий.

Схема получения позитива через негатив показана на ил. 43, б. Чтобы получить правильное изображение на киноэкране, позитив нужно зарядить в кинопроектор основной к кинопроекционному объективу. Такая схема изготовления позитива и способ его зарядки в кинопроектор обычны и наиболее распространены.

Весьма важным вопросом является перевод фильма из одного формата в другой, например с 35-мм пленки на 16- или 8-мм и наоборот.



43. Получение позитива с помощью контратипа (а) и копированием с негатива (б)



44. Схема оптической печати с изменением формата

Для этого применяется оптическая печать с изменением масштаба. Схемы для случаев использования оригинального негатива или позитива на обрабатываемой пленке не отличаются от рассмотренных.

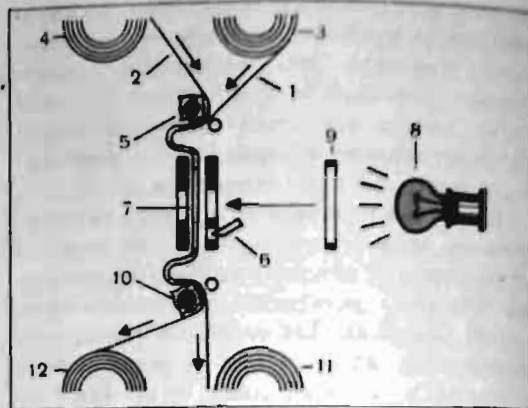
Схема оптической печати с изменением формата показана на ил. 44. Имея негатив изображения одного формата, с него контактным способом изготовляют позитив 3_n . С этого позитива методом оптического копирования печатают контратип 3_k другого формата (например, на узкой пленке), с которого в дальнейшем способом контактного копирования получают новую фильмокопию другого формата.

Возможны и другие схемы процессов оптической печати. Здесь мы рассмотрели только принципиальные схемы, но не останавливались на качестве получаемого изображения и других возникающих при этом проблемах.

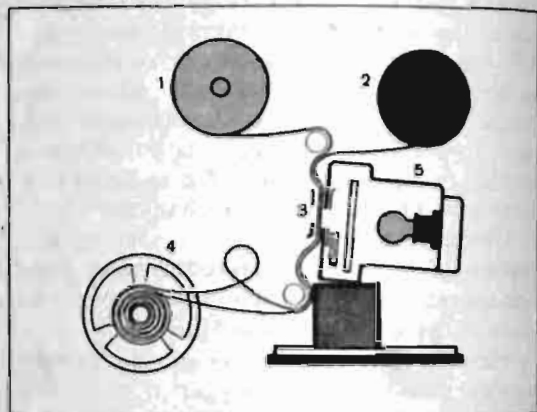
Копировальные аппараты. При обоих способах печати возможно применение аппаратов, в которых пленка продвигается непрерывно или прерывисто.

Рассмотрим принципиальную схему копировального аппарата с контактным печатанием при прерывистом продвижении киноплёнок (ил. 45). Негатив 1 и позитивная пленка 2 вытягиваются из кассет 3 и 4 зубчатым барабаном 5 и, образуя свободную петлю, поступают в фильмовый канал с экспозиционным окном. Киноплёнки прерывисто продвигаются в фильмовом канале грейфером 6. Хрусталик 7, установленный в пульсирующей рамке, обеспечивает контакт киноплёнок в момент печатания изображения. Экспонирование производится лампой накаливания 8 через матовое стекло или осветительную систему. Обтюратор 9 перекрывает световой пучок во время смены кадра. После фильмового канала обе киноплёнки, образуя свободную петлю, поступают на зубчатый барабан 10, а затем на приемные кассеты 11 и 12.

При копировании очень важно, чтобы экспозиционное окно, через которое проис-



45. Принципиальная схема устройства копировального аппарата



46. Схема работы кинокопировального аппарата КАУ-16: 1 — бобина с чистой позитивной пленкой; 2 — бобина с негативной пленкой; 3 — экспозиционное окно; 4 — приемная бобина; 5 — осветитель

ходит экспонирование киноплёнки, имело равномерное освещение. Чтобы получить равномерное освещение, на пути светового пучка от лампы накаливания устанавливают матовое стекло или включают лампу в специальную осветительную систему. Последний способ дает лучшие результаты. Лампу или осветительную систему помещают в светонепроницаемый фонарь — часть кинокопировального аппарата.

Регулирование экспозиции при копировании осуществляют электрическим или механическим способом. В первом случае изменяют режим накала лампы. Во втором — на пути светового пучка устанавливают сменную диафрагму. Желательно иметь несколько (7—20) ступеней регулирования экспозиции.

По близкой к рассмотренной нами схеме построен кинокопировальный аппарат КАУ-16 (ил. 46) для контактной печати 16-мм фильмов.

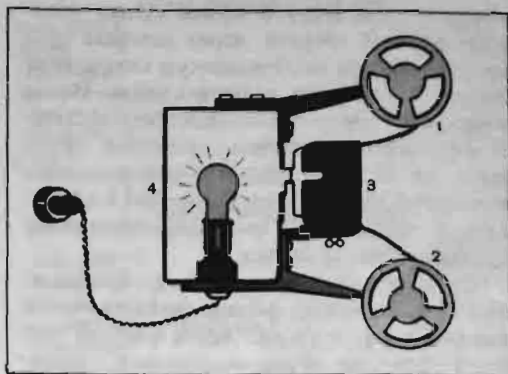
Лентопротяжный и грейферный механизмы аппарата рассчитаны для одновременного протягивания двух пленок, но аппарат может протягивать и три пленки, что бывает нужно, когда используется так называемая трюковая печать.

Механизм кинокопировального аппарата приводит в движение электродвигатель, работающий от сети переменного тока 127 или 220 В. На корпусе аппарата смонтирован переключатель напряжения сети. Механизм аппарата можно также проворачивать от руки, вращая шкив.

Источником света служит осветительная молочная или матовая лампа мощностью 40 или 75 Вт, которой пользуются в зависимости от плотности негатива. Регулирование экспозиции — механическое, с помощью диафрагмы. Диафрагма состоит из двух шторок с фигурными вырезами. Сдвигая или раздвигая шторки, получают разные освещенности в экспозиционном окне. Установка диафрагмы осуществляется поворотом рычажка с указателем на одно из делений. Рычажок и указатель расположены на лицевой стороне аппарата. КАУ-16 имеет семь ступеней регулирования экспозиции.

Экспозиционное окно в фильмовом канале с внешней стороны закрыто красным стеклом; оно обеспечивает прижим позитивной киноплёнки к негативу и одновременно позволяет просматривать изображение печатаемого кадра.

Копировать можно как черно-белые, так и цветные фильмы, но при копировании



47. Установка для копирования фильмов с помощью киноаппарата «Экран»: 1 — подающая бобина, на которую намотаны вместе чистая позитивная киноплёнка и негатив с изображением эмульсионными сторонами друг к другу; 2 — приемная бобина; 3 — «Экран»; 4 — приставной осветитель

цветных фильмов можно применять только механическое регулирование экспозиции, так как при электрическом регулировании изменяется спектральный состав печатающей лампы.

Печать фильма на аппарате производится со скоростью 4 кадр/с. В аппарате установлен однолопастный обтюратор с углом раскрытия вырезанного сектора 172° , и, следовательно, выдержка при печати составляет приблизительно 0,12 с.

Оптическую печать, несмотря на то, что она открывает более широкие возможности, использовать в любительских условиях сложно, и она может осуществляться только на специальных аппаратах, в профессиональных лабораториях на кино- или телевизионных студиях.

Кинолюбители, работающие на плёнке форматом 2×8 мм, также могут печатать свои фильмы, снимая на негативную плёнку и не разрезая ее, печатать позитив. В этом случае им придется монтировать фильм из позитива.

Печатать 8-мм фильмы можно также с помощью киносъемочного аппарата

«Экран». Для этого в задней стенке аппарата сделаны прорезы, через которые пропускают снятый на обращаемую киноплёнку фильм, с которого делают копию. Новая копия, полученная таким способом, называется дубликатом (позитив с позитива). Печатают его так, что фильм с изображением заряжается эмульсионной стороной к объективу, а гладкой — к светочувствительному слою позитивной плёнки.

Свет от лампы, заключённой в специальный светозащитный фонарь, прилагаемый к киноаппарату, проходит через матовое стекло и падает на объектив, который направляет почти параллельный пучок света на экспозиционное окно и экспонирует позитивную плёнку через изображение кадра. Резкость изображения на дубликате получается вполне удовлетворительной.

Схема установки для копирования фильмов на обращаемую киноплёнку с помощью киноаппарата «Экран» показана на ил. 47.

Печать на обращаемую киноплёнку контактным способом можно осуществить и прикладывая эмульсионные стороны плёнок одну к другой. Однако в этом случае копирование фильма следует производить от конца фильма к его началу. Фильмокопия, отпечатанная таким способом, должна будет демонстрироваться в кинопроекторе обратной стороной. Это не ухудшает качества кинопроекции. К концам рулонов подклеивают ракорды в обычном порядке, и тогда зарядку можно будет производить не раздумывая, как обычно эмульсией в сторону объектива.

Отпечатанный позитив, или дубликат, должен сохранять контраст и градации полутонов оригинала, иметь мелкозернистое изображение без потери резкости, а также безореальное изображение.

Подготовка фильма для копирования. Приступая к копированию, нужно прежде всего подготовить аппарат и негатив до проведения этой операции. Аппарат тщательно осматривают, протирают оптические элементы, проверяют работу механизмов, заря-

жая две новые плёнки, склеенные в кольцо, и просматривают затем, не появились ли на них какие-либо потертости, полосы или другие механические дефекты при прохождении через лентопротяжный механизм.

Особое внимание необходимо уделить контролю равномерности освещения экспозиционного окна.

Предназначенный для копирования негатив или фильм на обращаемой киноплёнке нужно тщательно просмотреть на монтажном столе: проверить все склейки, подклеить зарядные концы, произвести чистку фильма по всей глянцево-матовой стороне и частично по эмульсионной (в тех кусках, где обнаружены какие-либо пятна или другие загрязнения). Тщательности требует также контроль состояния перфораций. В местах их повреждённых необходимо произвести ремонт и подклейки.

Самым важным является определение экспозиции для печатания и составления паспорта.

В любительских условиях он составляется при просмотре на монтажном столе. Плотные отрезки негатива должны будут печататься с большей экспозицией, чем отрезки недодержанные. Нужно определить метраж всех этих кусков и в строгой последовательности занести в паспорт с указанием деления регулятора экспозиции (номер света) на кинокопировальном аппарате.

В процессе копирования по мере печати придется регулировать экспозицию переставлять в соответствии с указанными номерами света в паспорте — это называют установкой света.

Для того чтобы наиболее правильно определить нужные экспозиции, предварительно с отдельных (разных по плотности) кусков печатают пробы и проявляют их.

Пробы изготавливают так: на позитивную киноплёнку печатают изображение с вырезов негатива при всех экспозициях, проявляют, а затем выбирают наилучшее по плотности изображение, определяя тем самым и номер света.

Этот способ дает возможность в процессе копирования выравнивать весь фильм по плотности. Черно-белый позитив, изготовленный с различных негативов без соответствующих экспозиционных поправок во время печатания, оказывается не выравненным по плотности.

Пестрота изображений в позитиве будет мешать нормальному восприятию фильма зрителями.

Намного сложнее копировать цветные фильмы, что вызвано отклонениями баланса слоев от оптимального значения негативной и позитивной цветных киноплёнок. Поэтому при копировании требуется цветокорректирование, которое осуществляют с помощью корректирующих светофильтров для всех трех слоев. Сложность их подбора и применения не позволяет использовать копирование цветных фильмов в любительских условиях и по силам только профессиональным хорошо оснащенным лабораториям. В случае необходимости тиражирования цветных фильмов нужно обращаться на специализированные фабрики фоторабот, выполняющие такие заказы.

Обработка позитивных киноплёнок

Процесс обработки черно-белой киноплёнки для получения позитива состоит из тех же операций, что и для получения негатива: проявления, промывки, фиксирования, окончательной промывки и сушки. Для обработки позитивной киноплёнки рекомендованы другие растворы и другие режимы обработки.

Рабочие позитивы правильно передают результаты киносъёмки только тогда, когда позитивная киноплёнка всего фильма обработана до постоянного значения коэффициента контрастности ($\gamma = 2,0-2,4$), характеризующего степень проявления материала. Такой высокий показатель коэффициента контрастности может быть получен, если плёнку проявлять в контрастнороботающем или особоконтрастном проявителе.

Рецепт проявителя П-М № 4

Вода (30°C)	750 мл
Метол	0,6 г
Гидрохинон	2 г
Сульфит натрия безводный	25 г
Сода безводная	15 г
Бромистый калий	1,5 г
Вода	до 1 л

Рецепт проявителя ОРВО-20

	800 мл	Добавок 800 мл
Вода (30°C)		
Гексаметафосфат натрия	2 г	2 г
Метол	2 г	2,5 г
Сульфит натрия безводный	25 г	30 г
Гидрохинон	4 г	6,5 г
Натрий углекислый безводный (сода)	18,5 г	30 г
Калий бромистый	2 г	—
Вода	до 1 л	до 1 л

Время проявления позитивной киноплёнки при температуре раствора 20°C — 3—4 мин. Добавок вводится из расчета 30—40 мл. после проявления каждые 10 м киноплёнки шириной 16 мм.

Рецепт особоконтрастного проявителя ОРВО-22

Вода (30°C)	800 мл
Гексаметафосфат натрия	2 г
Метол	0,8 г
Сульфит натрия безводный	40 г
Гидрохинон	8 г
Калий углекислый (поташ)	50 г
Калий бромистый	5 г
Вода	до 1 л

Этот проявитель фирма рекомендует для проявления надписей к фильмам. Время проявления при температуре 20°C — 4—5 мин.

Рецепт проявителя Кодак D-16

Вода (30°C)	800 мл
Метол	0,3 г
Гидрохинон	6 г
Сульфит натрия безводный	40 г
Натрий углекислый безводный (сода)	19 г
Бромистый калий	0,5 г
Лимонная кислота	1,4 г
Метабисульфит калия	0,7 г
Вода	до 1 л

Время проявления при температуре раствора 20°C — 3—4 мин.

Фиксирование черно-белой позитивной киноплёнки производится в тех же фиксажах, что и для негативных плёнок. Рецепты растворов приведены на с. 54—55.

Дополнительные операции с фильмом

Киноплёнка интенсивно загрязняется в процессах обработки, во время хранения и эксплуатации. Больше всего киноплёнку загрязняют пыль и волокна, которые притягиваются ею за счёт электростатического электричества, возникающего во время перемотки и прохождения через лентопротяжный тракт аппаратов, а также за счёт молекулярного сцепления.

Загрязняют киноплёнку различные цветные пятна, порошкообразные налеты, остающиеся после недостаточно тщательной промывки в воде.

Для чистки киноплёнки могут применяться следующие вещества: 1) четыреххлористый углерод, 2) метилхлорид, 3) этиловый спирт.

Кроме того, могут быть составлены растворы:

Рецепты растворов для очистки киноплёнок

1. Четыреххлористый углерод	70%
Бензин	30%
2. Метилхлорид	70%
Толуол	30%
3. Четыреххлористый углерод	50%
Бензин	50%

Для устранения грибковой плесени рекомендованы 1%-ные спиртовые растворы динитротрихлорбензола, динитроортодихлорбензола и 1%-ный водный раствор трихлорфенолята. Однако эти растворы могут несколько изменить цветное изображение киноплёнки, поэтому пользоваться ими нужно очень осторожно.

Значительно сложнее удалить цветные пятна и налеты. Синие пятна, появляющиеся в случаях, когда киноплёнка обрабатыва-

лась в растворе с железосинеродистым калием и промывалась в воде, содержащей окислы железа, удаляют в 2—3%-ном растворе едкого щелочи с последующей промывкой в чистой воде.

Желтовато-белый налет, состоящий из остатков тиосульфата натрия и солей серебра, удаляют окислением изображения с последующим его восстановлением и промывкой.

Серебристо-белые пятна, возникшие на киноплёнке при сушке спиртом или из-за высокой температуры сушки, можно удалить повторной обработкой киноплёнки в воде, так как вновь замоченная и высушенная при нормальной температуре обезвоженная желатина принимает обычное состояние.

Можно рекомендовать следующий рецепт для удаления многих пятен и налетов на киноплёнке, который составляют из двух растворов, и оба раствора сливают непосредственно перед употреблением.

Рабочий раствор состоит из двух равных частей.

Раствор А

Марганцовокислый калий	52 г
Вода	до 1 л

Раствор Б

Хлористый натрий	75 г
Серная кислота (уд. вес 1,84)	16 мл
Вода	до 1 л

Окисление происходит при температуре раствора 10—20°C в течение 3—4 мин. Образовавшуюся после окисления серебра коричневую вуаль удаляют обработкой киноплёнки в 2%-ном растворе бисульфита натрия и затем промывают в воде. После этого киноплёнку обрабатывают в энергичном проявителе с малым количеством сульфита натрия, причем проявление ведут на ярком рассеянном свете. Затем следует обычный процесс фиксирования, промывка и сушка.

При чистке фильмов этиловым спиртом нужно проявлять особую осторожность. Он

не снимает жировых пятен и, кроме того, сушит пленку.

Цветные фильмы этиловым спиртом протирать нельзя, так как это приводит к их выцветанию.

Важно правильно хранить фильмы. Нормативными термогидрометрическими условиями хранения черно-белых фильмов принято считать температуру 15—20°С и относительную влажность 60—70%, а для цветных фильмов — соответственно, 15—17°С и влажность 65%. При этих условиях цветное изображение на многослойных киноплёнках практически не изменяется.

Следует сказать, что серьезнейшим недостатком всех цветных фильмов является выцветание изображения. При длительном хранении цветного фильма в нем постепенно пропадают синие и зеленые цвета и фильм приобретает общий коричневый оттенок. Распад красителей происходит как при свете, так и в темноте. Наибольшее влияние на сохранность цветного фильма оказывают температура и влажность окружающей среды.

Естественно, что при длительной эксплуатации цветного фильма, многократно проходящего через разогретый фильмовый канал кинопроектора, разрушение красителей происходит значительно быстрее, чем при хранении, и фильм выцветает довольно быстро.

При длительном хранении высыхает также основа и эмульсионный слой, что делает пленку хрупкой, так как она теряет свои эластичные свойства. Высыхая пленка уже не сохраняет своих размеров — происходит ее усадка. Повышенная хрупкость и усадка приводят к быстрому повреждению перфораций, обрывам и другим дефектам.

Поэтому хранить фильмы нужно в металлических коробках. Части фильма, имеющие значительную усадку, нужно увлажнять. Для этого изготовляют коробки с двойным дном, между которыми помещают войлочную прокладку, пропитанную специальным увлажняющим раствором.

Рецепт увлажняющего раствора

Изопропиловый спирт	13 г
Глицерин	40 г
Вода дистиллированная	47 мл

Кроме этого раствора для увлажнения можно применять простой насыщенный раствор поваренной соли, который обеспечивает относительную влажность воздуха около 70%.

Возможно также использование следующего раствора, пригодного для увлажнения черно-белых и цветных фильмов.

Рецепт увлажняющего раствора с ацетоном

Ацетон	15 г
Глицерин	25 г
Вода дистиллированная	60 мл

Хранить фильмы можно также в шкафах-фильмостатах, в которых помещены гигроскопические материалы (войлок, вата), пропитанные увлажняющей жидкостью.

В заключение уроков 4 и 5 нужно сказать несколько общих слов о химико-технологической обработке светочувствительных материалов.

В литературе опубликовано большое число самых разнообразных рецептов проявителей с различными фотографическими и эксплуатационными свойствами как для обычных, так и для особых условий обработки киноплёнок. При этом в последнее время разрабатывается много новых рецептов проявителей. Такое положение объясняется применением новых, более совершенных проявляющих веществ, а также детальным изучением влияния различных компонентов и добавок к проявляющим растворам.

В обычной же практике кинематографии используется все же ограниченное число проявителей, причем наибольшее применение все еще имеют различные метолгидрохиноновые проявители, как самые стабильные, обладающие разнообразными фотографическими свойствами.

В настоящее время для проявления черно-белых негативов находят применение как обычные (нормальные) проявители со средней скоростью работы 5—10 мин при нормальной температуре и проявителем до некоторого среднего коэффициента контрастности (обычно более единицы), так и проявители, называемые также мелкозернистыми, в которых проявление проводится до небольшого коэффициента контрастности (0,5—0,8) с достижением высокой светочувствительности.

При промышленной обработке позитивной киноплёнки применяют преимущественно метолгидрохиноновые проявители с содой, редко — с поташом в качестве щелочи. Продолжительность проявления в них плёнки колеблется от 4—5 мин при температуре 18—20°С.

Иногда метолгидрохиноновый проявитель заменяют парааминофенолгидрохиновым, причем в процессе работы расходуется главным образом гидрохинон.

В специальной литературе кинолюбитель может найти рецепты ряда специфических проявителей для черно-белых киноплёнок. Наибольший интерес могут представить проявители, не содержащие сульфита или содержащие его в очень небольших количествах, которые рекомендуется применять в качестве негативных (для выравнивающего проявления недодержанных негативов), а также для достижения высокого контраста. Это дубящие проявители. Время проявления в них при обычной температуре от 2 до 6 мин. Следует иметь в виду, что длительное проявление может вызвать общее задубливание желатинового слоя.

Таким образом, еще раз можно рекомендовать кинолюбителю пользоваться хорошо известными и зарекомендовавшими себя рецептами проявителей и не стремиться изыскивать какие-то особые, редкостные рецепты.

Что касается обработки цветных материалов, то изображения на обращаемых плен-

ках чаще оказываются неполноценными по плотности, контрастности, тональности и цвету.

Разноплотность, разноконтрастность и разноцветность изображения зависят от вида объекта съёмки и его освещения, от общего и внутрикадрового экспонирования при съёмке, от свойств киноплёнок и технологического процесса обработки. Степень дефекта тем сильнее, чем больше нарушены условия, предусмотренные процессом обработки.

Дефекты особенно заметны, если фильм смонтирован из первичных изображений, проектируемых непосредственно на экран.

При съёмке на цветные негативные плёнки первичные изображения исправляют печатанием на обращаемые или контрастные плёнки. При этом разноплотность и разноцветность изображения легко устранить, подбирая экспозиции и спектральный состав печатающего света в копировальном аппарате.

Исправить цветное изображение в фотографических растворах почти невозможно, так как большинство рекомендованных растворов во время обработки киноплёнок действуют на все слои. Степень ослабления или усиления отдельных частей изображения зависит от многих трудноуправляемых факторов. В результате почти не удается сбалансировать цветное изображение, то есть равномерно ослабить или усилить его.

Изображение на черно-белых обращаемых киноплёнках можно исправить по плотности и контрастности обработкой в ослабляющих или усиливающих растворах.

Ослабляющие растворы позволяют сделать изображение более прозрачным, понизить или повысить контрастность и удалить почернения на светлых деталях в позитиве.

Усиливающие растворы применяют редко, так как они окрашивают изображение и незначительно повышают плотность деталей.

Урок 6. Технические операции по монтажу фильма и магнитной фонограммы

В этом уроке кинолюбитель ознакомится с техникой монтажа, то есть техническими операциями по монтажу изображения на киноленте и звука, записанного на магнитной ленте, а также с аппаратурой, используемой для проведения монтажных работ, составами клеев и липкой лентой.

Соединение монтажных кусков киноленты (склеивание) осуществляется с помощью растворяющих составов (клеев) или при помощи липкой прозрачной ленты, по определенным правилам. Применяют два способа склейки: «внахлест» и «встык».

Чтобы смонтировать только изображение любительского фильма, надо сделать сотни склеек, и поэтому нужно уметь производить их быстро и правильно, так как склейки должны отвечать определенным техническим требованиям.

Склеивание киноплёнок

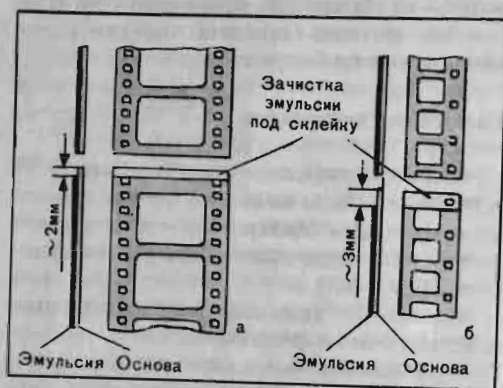
Склейки «внахлест» пленок шириной 35 и 16 мм показаны на ил. 48. Точное соблюдение размеров обязательно, что автоматически достигается при склеивании на склеечных прессах.

На ил. 49 показаны склейки пленок шириной 8 мм и формата 8С.

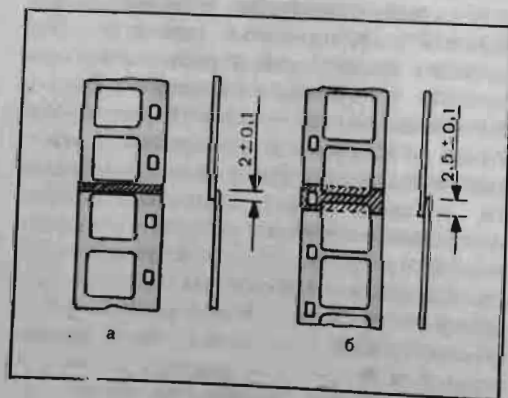
При склейке «внахлест» сначала точно обрезают прямыми ножницами концы пленок. Затем на одном из концов киноленты лезвием безопасной бритвы или специальным скребком аккуратно счищают эмульсионный слой, полностью удаляя его. Эта операция требует особой точности и аккуратности. Оба конца киноленты кладут в углубление пресса эмульсией вверх так, чтобы зубцы вошли в перфорацию, и зажимают прижимными крышками. Конец пленки, лежащий сверху, приподнимают, на зачищенный участок кисточкой наносят тонкий слой киноклея, отпускают поднятый конец и зажимают прижимом. Все это нужно делать очень быстро, чтобы клей не успел высохнуть. Под прижимом склейка должна оставаться 30—40 с. На пленку нужно нанести минимальное количество клея — от этого зависят качество и прочность склейки.

Склейки необходимо делать по ходу движения пленки так, чтобы кусок пленки, идущий впереди, был приклеен сверху к пленке, идущей вслед. При правильной склейке должны быть точно выдержаны расстояния между перфорациями, а концы пленок — не иметь перекоса. Куски пленки, которые будут склеиваться, должны плотно прилегать один к другому по всей площади склейки. Недопустимы коробление пленки, пузыри, пятна клея и следы пальцев.

Грубая, широкая, сморщенная, толстая, перекошенная склейка с трудом проходит через лентопротяжные тракты монтажных и



48. Склейки «внахлест» киноплёнок 35-мм (а) и 16-мм (б)



49. Склейки «внахлест» киноплёнок 8С (а) и 8-мм (б)

кинопроекционных аппаратов. Поэтому на участках пленки, примыкающих к плохим склейкам, образуются надсечки и разрывы перфораций и часто такие склейки приводят к обрывам пленки.

Если куски пленки расклеились, нельзя склеивать их заново на том же месте. Нужно снова обрезать оба куска и сделать новую склейку.

Киноклеи можно приобрести в магазинах «Кинолюбитель» или приготовить по одному из приведенных рецептов для различных пленок.

1. Клей для нитроцеллюлозной (горючей) киноплёнки

Ацетон	6 мл
Амилацетат	4 мл
Нитрооснова (смытая горючая киноплёнка)	1 г

2. Клей для триацетатной (негорючей) киноплёнки

Ацетон	3 мл
Метиленхлорид	3 мл
Метилглицолацетат	3 мл
Диметиловый эфир фталевой кислоты	1 мл
Триацетатная основа (смытая негорючая триацетатная киноплёнка)	0,1 г

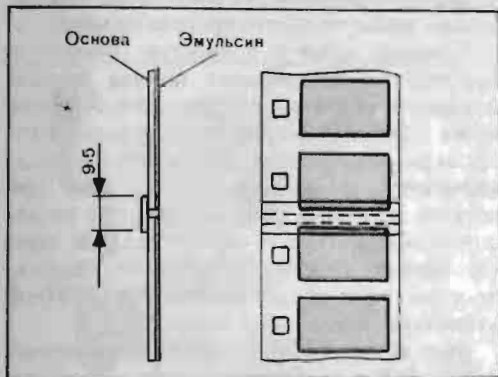
3. Универсальный клей для проявленных киноплёнок

Ацетон	34 мл
Уксусная кислота ледяная	11 мл
Камфара	4,5 мл
Трифенилфосфат	0,25 мл
Диметиловый эфир фталевой кислоты	4,9 мл
Триацетатная основа (смытая негорючая триацетатная киноплёнка)	1,4 г

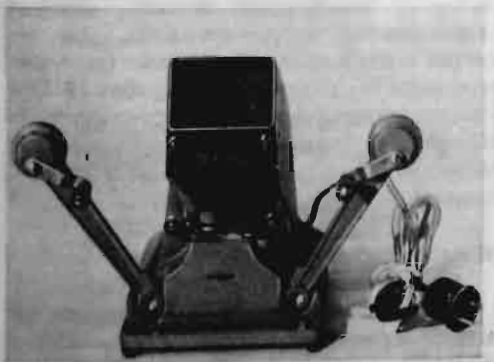
Ввиду того что растворяющий состав, содержащий уксусную кислоту, вызывает появление вуали, применять его для склеивания неэкспонированной пленки не следует.

Необходимо помнить, что все киноклеи огнеопасны и при работе с ними нужно проявлять осторожность. Кроме того, в их состав входят вредные вещества, которые очень быстро улетучиваются. Поэтому клей надо держать в плотно закрывающихся бутылках, а во время работы стараться не вдыхать пары клея и следить, чтобы он не попадал на кожу.

Иногда применяют склейку «встык» (ил. 50). В этом случае оба склеиваемых куска пленки обрезают посередине междук кадрового штриха. С глянцевой стороны к обоим кускам подклеивают полоску прозрачной липкой ленты. При этом расстояния между перфорациями должны точно совпадать. Липкую ленту можно наклеивать с двух сторон; ее прижимают пальцем к пленке в месте стыка так, чтобы не было морщин и складок. Таким же способом склеивают магнитную ленту.



50. Склейка кинопленки «встык»

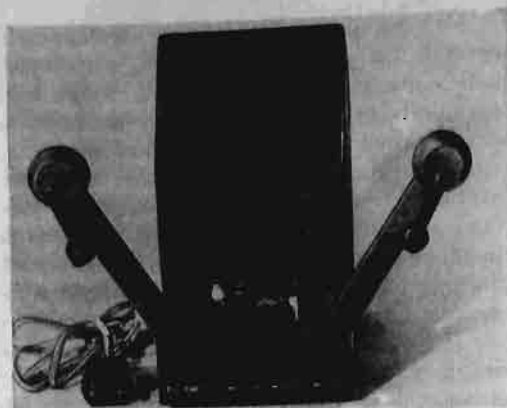


51. Монтажный стол «Экран-8»

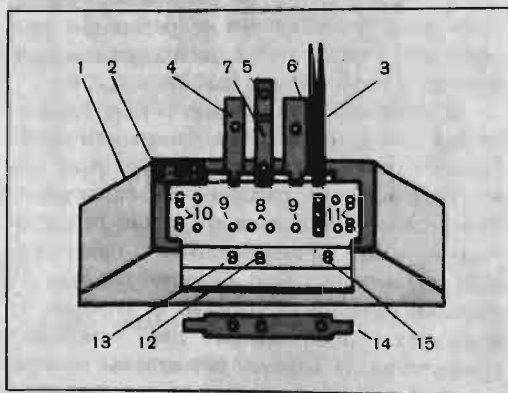
Монтажные столы и склеивающие прессы. Для удобства и быстроты в проведении операций по склейке кусков пленки выпускаются склеивающие прессы различных конструкций (простые, полуавтоматические) и монтажные столы, которые позволяют просматривать содержание кадров на небольшом киноэкране в процессе медленной ручной перемотки пленки. На монтажном столе обычно укреплен и склеивающий пресс.

Промышленность выпускает несколько моделей монтажных столов для пленок различных форматов. По своему принципиальному устройству они мало отличаются друг от друга. Поэтому в качестве примера рассмотрим устройство одного из них, но сначала напомним, что во всех использована схема кинопроекции при непрерывном движении кинопленки с оптическим выравниванием изображения (см. Урок 1, с. 6).

Монтажный стол «Экран-8» (ил. 51) рассчитан для монтажа 8-мм фильмов и представляет собой корпус с наклонно расположенным экраном, работающим на просвет. Освещенность экрана и его размеры достаточны для одновременного просмотра фильма несколькими кинолюбителями — членами съемочной группы. К корпусу на шарнирах прикреплены два откидных кронштейна. В корпусе размещены осветительная и оптико-проекционная системы. Бобину (емкостью до 160 м) с отснятой пленкой закрепляют на левом кронштейне, который снабжен замедляющим редуктором с отношением 3:1. Пленка заряжается в фильмовый канал и, поддерживаемая роликами, закрепляется в бобине на правом кронштейне, также имеющем редуктор. На обоих кронштейнах расположены ручки. Продвигая пленку, ее можно просматривать на экране в режиме кинопроекции, можно останавливать кадр, передвигать пленку в обоих направлениях. Устройство работает от сети переменного тока 127 или 220 В, имеет встроенный понижающий трансформатор. Проекционная лампа — 12 В 30 Вт.



52. Монтажный стол «Селена»



53. Пресс для склейки 16-мм киноплёнок

Объектив с фокусным расстоянием 12,5 мм и относительным отверстием 1:2,8. На столе есть мерная линейка и пресс для склейки.

Размеры монтажного стола «Экран-8»: 210 × 212 × 325 мм, масса 7 кг. Такие же размеры и аналогичное устройство имеет монтажный стол для 16-мм пленки «Экран-16». Те же операции по монтажу и склейке фильмов можно производить на монтажном столе «Селена» (ил. 52).

Пресс для склейки 16-мм киноплёнок типа 16-ПСП-6 (ил. 53) состоит из пластмассового основания 1, на котором укреплена

пластина 2 с откидным ножом 3 и тремя прижимами: левым 4, средним 5 и правым 6. Средний прижим, предназначенный для спрессовывания склеиваемой пленки, снабжен пружинной подушкой 7.

В пластине 2 прессика против ножа имеется прямоугольный прорез с острыми краями, которые вместе с соответствующими краями ножа образуют ножницы для обрезки концов склеиваемого фильма. Для правильного положения концов фильма при обрезке и склейке на поверхности пластины имеются четыре зуба 8 и 9, расположенные на строго определенном расстоянии относительно прямоугольного прореза ножниц.

Средние зубья 8 полностью заполняют перфорации склеиваемых концов пленки, определяя их взаимное положение. Крайние зубья 9 (учитывая продольную усадку шага перфорации) сделаны уже средних и предназначены только для того, чтобы при обрезке и склейке фильма концы не располагались под углом (с перекосом). Две пары стерженьков 10 и 11, приклеенные к пластине, служат для предварительной поперечной установки склеиваемых концов.

Левый и правый прижимы удерживают концы склеиваемого фильма на зубьях при обрезке и склейке. Средний прижим в момент склейки удерживается пружинной защелкой, палец 12 которой входит в отверстие прижима. При нажатии кнопки 13 палец 12 освобождает прижим, который отбрасывается вверх пружиной. Для зачистки концов склеиваемых мест (удаления эмульсии) служит стальной скребок 14. При упаковке прессика скребок устанавливается своими отверстиями на штифт 15, палец 12 защелки и кнопку 13 и запирается средним прижимом.

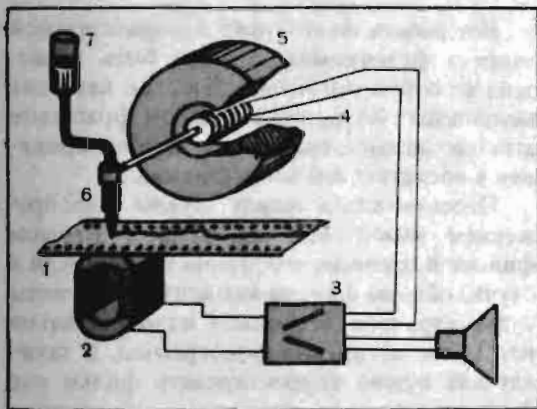
Монтаж магнитной фонограммы

Магнитная фонограмма невидима, что затрудняет ее монтаж.

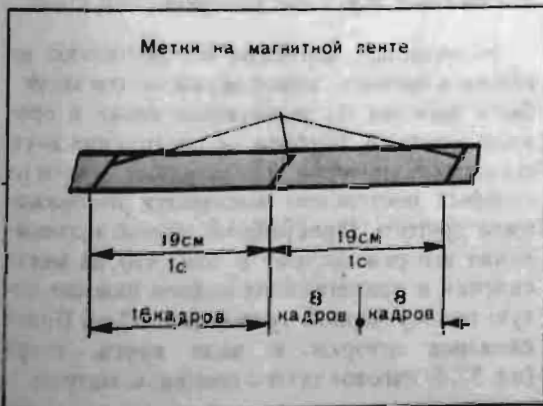
Начиная синхронную киносъемку, в снимаемое пространство вводит хлопушку



54. Хлопушка



55. Расшифровщик магнитных фонограмм



56. Разметка магнитной фонограммы

(ил. 54) и производят хлопок, который записывается на магнитной ленте; после этого хлопушку быстро удаляют из кадра.

Просматривая кадры отснятого материала с хлопушкой, отыскивают первый кадр полностью закрытый хлопушкой и на нем чернилами наносят крест.

На магнитной ленте при многократном прослушивании по возможности точно отыскивают звук хлопка (кстати сказать, очень характерного) и на этом месте также наносят чернилами крест.

Эти кресты называют синхронными отметками. Перед крестами на фонограмме и пленке подписывают номер кадра и номер дубля.

Чтобы быстро отыскать удар хлопушки на магнитной ленте, имеется прибор — расшифровщик магнитных фонограмм (ил. 55). Это простое устройство наносит краской на глянцевой поверхности магнитной ленты линию (прямая — нет звука, волнистая — звук есть). В приборе при прохождении ленты 1 мимо воспроизводящей магнитной головки 2 электрические сигналы от усилителя 3 поступают на подвижную катушку 4, находящуюся в поле сильного магнита 5. С катушкой жестко связан держатель пера 6, а в перо под давлением подается краска из бачка 7.

Так расшифровщик осуществляет визуализацию магнитной фонограммы, то есть видно, где звук, а где пауза.

Прибор помогает осуществить расшифровку фонограммы — найти начало и конец каждого слова или фразы, отметить их расположение на ленте поперечными линиями и надписать между ними текст (ил. 56). При чтении текста на расшифрованной фонограмме необходимо учесть, что последовательность слов идет справа налево. При расшифровке шумов пишут: «Шаги», «Звон ключей», «Стук в дверь» и т. д.

Отобранные для озвучения ленты подвергают разметке: от синхронной отметки (креста) через равные промежутки наносят черточки. Они позволяют в дальнейшем

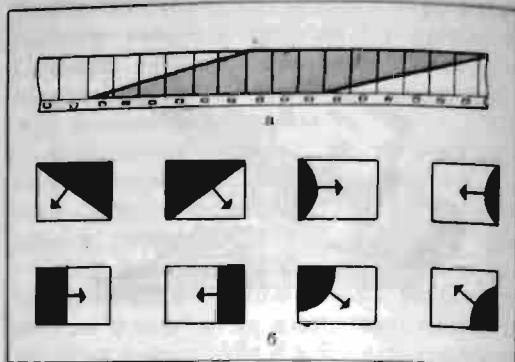
точно подогнать время звучания записи. При записи со скоростью 19 см/с удобно наносить отметки через 19 см, что соответствует времени звучания 1 с, а при скорости 9,5 см/с — через 9,5 см.

При прослушивании смонтированной фонограммы определяют начало звучания каждого фрагмента и на ленте расклеивают узкие полоски бумаги — маркеры. После расклейки маркеров по секундомеру определяют время пробега магнитной ленты от одного маркера до другого. Полученные таким образом данные измерений заносят в сценарий или звуковую экспликацию и используют при окончательном монтаже изобразительного ряда.

Во время работы по окончательному монтажу фильма уточняют чередование планов, их продолжительность с точки зрения композиции фильма, его ритма. После этого определяют длину отдельных фрагментов. Продолжительность демонстрирования этих фрагментов сопоставляют с продолжительностью звучания соответствующего куса фонограммы. Если она окажется меньше или равна последней, в изобразительную часть фильма необходимо ввести дополнительный материал.

Если же по каким-либо причинам изобразительную часть удлинить не удастся, придется изменить редакцию текста и переписать дикторский комментарий для сокращения неукладывающегося фрагмента фонограммы. Имея некоторый опыт, достаточно переписать только неукладывающийся фрагмент, но при этом надо следить за тем, чтобы акустические условия записи не отличались от тех, которые были в первом случае.

Если изобразительного материала достаточно по метражу, расклеивают маркеры. Для наклейки маркера на фильме отмечают место, где должно начинаться звучание соответствующего фрагмента фонограммы. Общее количество маркеров, наклеенных на фильме и на фонограмме, должно быть равно количеству фрагментов сценария.



57. Шторки

Вся работа по монтажу изобразительной части и фонограммы должна быть проведена с особой тщательностью, так как даже незначительная ошибка в одном фрагменте вызовет рассогласование звука и изображения в последующей части фильма.

Несоответствие между звуком и изображением может возникнуть и в готовом фильме в процессе его демонстрации, если в случае обрыва фильма или магнитной ленты будет утрачено несколько кадров фильма или кусок магнитной фонограммы. В таких случаях нужно корректировать фильм или фонограмму.

Монтажные переходы на монтажном столе

Монтажные переходы осуществляют не только в процессе киносъемки — они могут быть сделаны на монтажном столе в процессе монтажа. Шторка — соединение двух сценарных эпизодов, изображение одного из которых постепенно заменяется изображением другого. Простейший способ изготовления шторки состоит в том, что на месте склейки и прилегающих кадров наносят косую полосу черной тушью (ил. 57,а). Более сложные шторки в виде круга, веера (ил. 57,б) изготавливают с помощью матриц.

Урок 7. Озвучение фильма

В этом уроке кинолюбитель должен ознакомиться с тремя основными методами озвучения фильма: синхронной записью звука, последующим и предварительным озвучением, используемыми при работе над фильмом.

Здесь же рассматривается способ получения сложной фонограммы, образующейся в результате процесса перезаписи отдельных первичных фонограмм.

Работа над созданием звукового фильма начинается, по существу, одновременно с разработкой режиссерского (постановочного) сценария (см. Урок 9) и чаще всего выливается в форму так называемой звуковой экспликации, являющейся составной частью постановочного сценария.

Все звуки, которые участвуют в звуковом оформлении фильма, можно разделить на три основных вида: речь, музыка и шумы. Это разграничение очень важно потому, что как в профессиональной, так и в любительской кинематографии эти виды звучаний записываются отдельно и только на одной из последних стадий производства звукового фильма соединяются вместе, образуя фонограмму к фильму. Соединение отдельных записей в одну фонограмму называется процессом перезаписи звука.

Почему же первичная запись речи, музыки и шумов производится отдельно? Это требование вытекает из творческих и технических особенностей создания звукового оформления кинофильма. Человек может из массы окружающих его звуков выбрать один и сконцентрировать на нем свое внимание. Микрофон же таким свойством не обладает и воспринимает одинаково все, что до него доносится.

Еще на заре появления звукового кино удалось установить, что для создания звукового образа в фильме из огромной массы окружающих нас звуков важно отобрать такие звучания, которые, подчиняясь кинематографическим свойствам, наиболее ярко и остро подчеркнули бы идею кадра. Так, например, показывая митинг в заводском цехе, очевидно, желательно записать речь оратора наиболее четко, а шумы работающих машин будут мешать восприятию и разборчивости речи. Поэтому нужно создать

такие условия, чтобы речь была записана отдельно от шумов, которые должны при воспроизведении только создавать обстановку работающего цеха, звучать с гораздо меньшей громкостью и ни в коем случае не мешать восприятию речи. Этого можно добиться лишь раздельной записью зву- чаний.

Приступая к озвучению любительского фильма, нужно прежде всего составить зву- ковую экспликацию, в которой для кадров, эпизодов точно указать звуковое оформле- ние: речь, музыку, шумы и количество метров пленки на каждый из этих кадров.

Эта разработка, как составная часть постановочного сценария, определяет всю работу по озвучению фильма; она является руководством для предварительной и после- дующей записи музыки, подготовки фоно- точного материала и записи естественных звуков, для звукового монтажа и перезаписи фильма.

Особое внимание нужно уделить расчету полного метража озвучения, синхронных съемок, диалогов, специфических для дан- ного фильма шумов, так как продолжитель- ность звукового материала должна точно совпадать с продолжительностью изображе- ния данного кадра, эпизода, сцены.

Ввиду сложности изготовления люби- тельского звукового фильма необходимо ясно представить себе технологические про- цессы записи и воспроизведения звука.

К технологическим процессам записи звука относятся синхронная запись, озву- чение и дубляж, запись черновой фоно- граммы.

При воспроизведении звука используют различные способы синхронизации его с изображением. При раздельном ходе пленки и магнитной ленты применяют руч- ную, электромеханическую или электрон- ную синхронизацию. В любительском кине- матографе применяют также кинофильм с фонограммой, то есть синхронизацию со- вмещением звука и изображения на одной пленке.



58. Последовательность операций при синхронной кино- съемке

Рассмотрим сначала все, что относится к записи звука.

Синхронная запись звука

Синхронной записью звука называется такая запись звука, которая производится одновременно с киносъемкой изображения.

Синхронная запись, или, как чаще назы- вают этот процесс, синхронная киносъемка, осуществляется на две раздельные пленки (изображение и звук). Киносъемка произво- дится на пленку, а звук записывается на маг- нитную ленту в магнитофоне.

Рассмотрим последовательность работы при осуществлении синхронной съемки (ил. 58). Левая часть схемы показывает про- цессы с пленкой изображения (изо), пра- вая — с магнитной лентой (звук).

На обрабатываемую киноплёнку производится синхронная съёмка крупного плана, например выступление оратора на собрании, разговаривающего актёра и т. п. Одновременно на магнитофон записывается речь. Это так называемая первичная запись звука. В результате синхронной съёмки получают изображение на киноплёнке и первичную фонограмму речи на магнитной ленте.

Важно подчеркнуть, чтобы киносъёмка и запись речи производились одновременно (синхронно), благодаря чему достигается точное совпадение звука с движением губ актёра.

Далее отснятую киноплёнку обрабатывают и монтируют в соответствии со сценарием, в результате чего получают позитив изображения.

Работа над звуковой частью не может быть на этом закончена, так как речь производилась, допустим, в цехе, на фоне работающих машин или других характерных шумов. В этих случаях отдельно записываются шумы, а иногда и музыка. В результате получают раздельные первичные фонограммы музыки и шумов.

Эти фонограммы первичных записей речи, музыки и шумов, записанные на разные ленты, монтируют, подготавливая к перезаписи: тщательно размечают, подклеивают паузы и подгоняют все фонограммы по длине.

Перезапись осуществляют синхронно с кинопроекцией. Изображение проецируют на киноэкран, а с двух-трех магнитофонов, то есть раздельных первичных фонограмм, звук перезаписывают на одну ленту, причем особое внимание обращают на полное соответствие изображения и звука.

Перезапись производят по отдельным фрагментам. Из полученных в итоге перезаписи отдельных фрагментов монтируют фонограмму, которая является законченной фонограммой фильма. Поэтому любительский звуковой фильм состоит из двух плёнок — изображения (изо) и звука (фоно).

Иногда есть возможность изготовить фильм на одной плёнке, если используется плёнка с магнитной дорожкой. Тогда достаточно перенести (перезаписать) фонограмму на магнитную дорожку, имеющуюся на киноплёнке с изображением. Такая перезапись производится на кинопроекторе, на котором установлена записывающая магнитная головка. В результате получается фильм, где изображение и звук находятся на одной плёнке.

Промышленность выпускает в ограниченном количестве 16- и 8-мм киноплёнки с нанесенной магнитной дорожкой. Но, как видно из разобранной схемы, несмотря на имеющуюся магнитную дорожку, нанесенную непосредственно на киноплёнку, для осуществления записи звука необходима еще магнитная лента, выполняющая роль промежуточного материала.

Магнитная дорожка, нанесенная на экспонированную киноплёнку, не используется вплоть до самой последней операции — окончательной перезаписи звука с рабочей фонограммы, изготовленной на магнитной ленте. Отсюда следует, что магнитная дорожка может быть нанесена на готовую немую фильмокопию непосредственно перед записью звука. Такой метод широко используют в настоящее время кинолюбители, так как плёнка с магнитной дорожкой выпускается промышленностью еще в ограниченном количестве. Но в принципе более целесообразно использовать фабричную плёнку с магнитной дорожкой, тем более что она не смыывается и не изменяет своих магнитных свойств при процессах химической обработки киноплёнки.

Возвращаясь к разобранной нами схеме, следует подчеркнуть, что синхронная запись звука преследует единственную цель — обеспечить синхронное воспроизведение звука при демонстрировании фильма. Как мы увидим из дальнейшего, решить эту задачу можно и несинхронной записью звука с использованием методов последующего и предварительного озвучения.

Все промежуточные процессы работы над фильмом идут параллельно. Процессам обработки пленки соответствуют процессы получения сложной фонограммы путем перезаписи. Одновременно с монтажом изображения и в строгом соответствии с ним производится монтаж фонограмм на магнитной ленте. Наконец, предшествующим показу фильма процессом является окончательная перезапись.

Эта схема наиболее показательна, стройна и обобщающа. На практике пользуются еще несколькими схемами, отличающимися временем начала работ по озвучиванию фильма.

Прежде чем перейти к ознакомлению со способами несинхронной записи звука, рассмотрим процесс получения сложной фонограммы — процесс перезаписи.

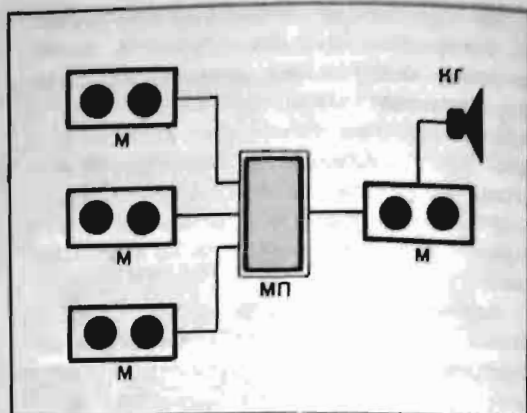
Процесс перезаписи

Одним из самых важных и ответственных процессов является получение сложной фонограммы (ил. 59).

В результате раздельной записи речи, музыки, шумов и специальных звуковых эффектов получают три раздельные первичные фонограммы. Здесь мы условно говорим о трех раздельных фонограммах, так как в действительности их может быть гораздо больше. Очень часто увеличение числа первичных фонограмм вызвано необходимостью введения многих различных по своему характеру звуковых эффектов — шумов, которые приходится записывать раздельно. Все это в практике профессиональных художественных фильмов приводит к увеличению числа первичных фонограмм до семи-восьми. В любительских условиях это вряд ли возможно.

В процессе перезаписи производится комбинирование (совмещение или смешивание) различных фонограмм с необходимым регулированием уровней.

Перезапись производят с нескольких магнитофонов *М*, работающих в режиме



59. Схема получения сложной фонограммы (схема перезаписи)

воспроизведения и подключенных через микшерский пульт *МП* к магнитофону *М*, работающему в режиме записи.

Контроль перезаписи осуществляют с помощью громкоговорителя *КГ*.

Перезапись производят, одновременно демонстрируя соответствующий отрывок изображения. Это позволяет звукооператору добиться правильного соотношения уровней отдельных сигналов в соответствии с показываемыми на экране событиями.

Как правило, звукооператор во время демонстрации отрывка фильма вначале прослушивает весь материал, подлежащий перезаписи, и репетирует регулирование в отдельных каналах, отмечает места, в которых требуется уменьшить или, наоборот, увеличить уровень сигнала какого-либо канала. Затем производит одну или, чаще, несколько записей, из которых выбирает наиболее удачную.

Таким образом, сложная фонограмма получается в итоге перезаписи звуков с нескольких раздельных первичных фонограмм.

Перезапись фонограмм требует тщательно отрегулированной и слаженной работы ряда аппаратов — магнитофонов и кинопроектора. Основная трудность — обеспечить синхронную работу магнитофо-

нов звуковоспроизведения, записывающего магнитофона и кинопроектора.

В комплекте профессиональной аппаратуры перезаписи это достигается с помощью специальной системы, которая электрически связывает звуковоспроизводящие устройства и кинопроектор с главным генератором, называемым датчиком.

Перезапись требует тщательной разметки всех первичных фонограмм, их правильной зарядки в магнитофоны и одновременного пуска последних. Все это в любительских условиях практически затруднено.

Однако в ряде случаев в условиях кинолюбительских студий удастся использовать упрощенные варианты приведенной нами схемы.

Перезапись первичных фонограмм может быть осуществлена, например, последовательно с помощью магнитофонов, позволяющих производить наложение одной записи на другую.

Можно с помощью простого микшерского пульта на два входа (см. *ил. 63*) произвести предварительную перезапись двух фонограмм, например диалога и специальных эффектов, а затем при окончательной перезаписи даже добавить музыку.

Процесс перезаписи звука и получения сложной фонограммы — творческий процесс, который может быть решен в различных вариантах.

Метод последующего озвучения

В практике наибольшее применение находит метод последующего озвучения (*ил. 60*). Левая часть схемы показывает процессы, относящиеся к получению изображения, правая — к записи звука.

Работа по созданию эпизода или кадра фильма начинается со съемки изображения. Затем следуют процессы обработки отснятого материала вплоть до получения позитива. Получив позитив изображения, то есть немой кусок фильма, приступают к его озвучению (отсюда и название — метод после-



60. Схема последующего озвучения

дующего озвучения). Для этого полученный кусок позитива склеивают в кольцо и заряжают в кинопроектор. Перед экраном устанавливают микрофон и размещают актеров, которые, наблюдая себя на экране, произносят текст в темпе, диктуемом происходящим на экране действием.

После нескольких репетиций и замечаний режиссера и звукооператора производят запись на магнитофоне. Чаще всего такую запись производят несколько раз и из полученных дублей при прослушивании отбирают наиболее удачную запись. Таким образом получают первичную фонограмму.

Естественно, что каждый фильм состоит из множества отдельных сцен, эпизодов, кадров, большинство из которых может быть озвучено таким путем. В итоге получается большое число первичных фонограмм.

Вся работа по озвучению требует строжайшего порядка: нумерации первичных фонограмм, учета их последовательности в соответствии со сценарием фильма и т. д.

Кинолюбитель может использовать любую, наиболее приемлемую ему организацию или форму работы.

Фонограммы музыки и звуковых эффектов создаются также по этому методу.

Предположим, что во время диалога, происходящего на фоне реки, слышны гудки пароходов. Каким же путем наиболее целесообразно ввести эти гудки в фонограмму?

Казалось бы, проще всего имитировать гудки пароходов во время записи диалога. Однако этого делать не рекомендуется, так как не удастся получить необходимого соотношения уровней громкости речи и шумов.

Приходится отдельно записывать звуковые эффекты (гудки или какие-либо шумы) при повторном демонстрировании этого куска фильма и получать первичную фонограмму шумов (или звуковых эффектов). Точно так же записывается и музыка, если она сопровождает указанный диалог.

Таким образом, для одного кадра изображения на магнитных лентах получают три отдельные первичные фонограммы: речи, музыки и шумов. Каждую из этих фонограмм получают по методу последующего озвучения.

Одну сложную фонограмму из указанных трех получают путем первичной перезаписи.

Из полученных первичных сложных фонограмм монтируют фонограмму фильма. Монтаж фонограммы (см. Урок 6) осуществляется параллельно с монтажом изображения и должен совершенно точно соответствовать ему как по последовательности, так и по продолжительности каждого кадра, каждой сцены, каждого эпизода фильма.

Смонтированная из отдельных кусков фонограмма фильма может быть перезаписана (исключительно в целях механической прочности) на новую ленту и будет воспро-

изводиться при демонстрировании фильма на магнитофоне, синхронно работающем с кинопроектором.

Несмотря на кажущуюся сложность, метод последующего озвучения является наиболее приемлемым для подавляющего большинства возможных ситуаций в фильмах всех жанров. Он необходим для кадров, снятых крупным планом, когда надо добиться точной синхронизации звука с движением губ актеров, а произвести синхронную съемку невозможно.

Метод последующего озвучения позволяет произвести замену голосов актеров, занятых в фильме. Им часто пользуются в профессиональной кинематографии: например, в случаях экранизации опер снимают драматических актеров, не обладающих вокальными данными, а записывают оперных певцов.

Дубляж (дублирование кинофильмов) — замена речевой части кинофильма, записанной на одном языке, частью, записанной на другом языке, — представляет собой разновидность метода последующего озвучения. Процесс дубляжа заключается в переозвучении фильма, то есть в создании новой фонограммы, идентичной оригиналу, по своей художественной выразительности, но на другом языке. При дубляже стремятся добиться максимального совпадения слов, произносимых дублером, с движением губ актера на экране. Допустимое расхождение между изображением и звуком составляет один кадр для крупных планов (звук опережает или отстает от изображения), два кадра — для средних планов и три кадра и более — для общих планов. Если лица актера не видно или актера нет на экране, достаточно записать смысловую фразу без учета синхронизации. Характер диалога на другом языке и его смысл должны совпадать с выражением лиц актеров и действием, происходящим на экране. В новом, дублированном варианте голос, манера речи, интонации и артикуляция актера должны по возможности соответствовать оригинальному

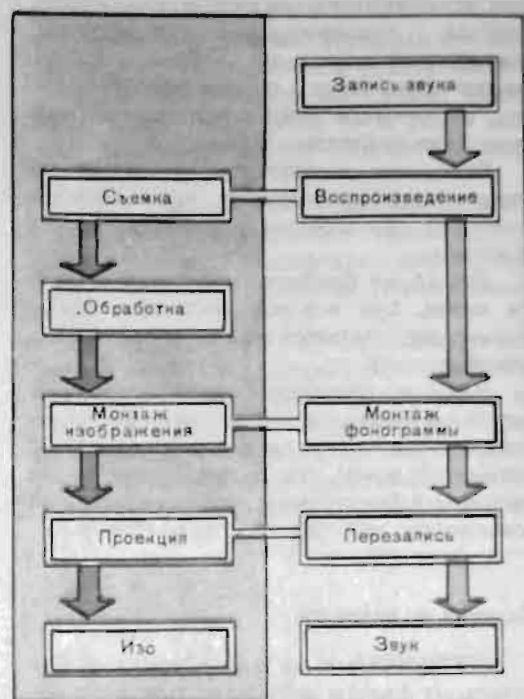
исполнению роли в фильме. Перевод диалогов должен быть не только точным, но и соответствовать слоговой артикуляции действующих лиц. Поэтому техническому процессу дубляжа предшествует большая творческая работа переводчиков, авторов новых текстов, режиссеров и актеров.

Наибольшее распространение получил способ визуальной синхронизации, при котором дублер произносит новый текст, наблюдая за изображением на экране. Звук в этом случае записывается, как при озвучении.

Фонограмма музыки и звуковых эффектов изготавливается так же, как и для оригинального фильма. Звуковые эффекты заимствуются из тех мест оригинальной фонограммы, где они не сопровождаются диалогом, или же создаются вновь. Новый диалог, музыка и звуковые эффекты перезаписываются с соответствующим уровнем и необходимой частотной компенсацией для достижения наибольшего сходства дублированным и оригинальным фильмом. Музыкальные и шумовые фонограммы для дубляжа должны изготавливаться на двух отдельных магнитных лентах. Если есть музыкальные номера с пением под оркестр или аккомпанемент, необходимо изготавливать фонограммы, содержащие чистую музыку песен, без голоса. Все записи, как основные, так и контрольные, должны быть сделаны на магнитной ленте, имеющей одни и те же электроакустические характеристики.

Метод предварительного озвучения

Метод предварительного озвучения с успехом может быть применен в любительских условиях. Примерная схема при использовании 8-мм пленки и магнитофона показана на *ил. 61*. Как в предыдущих схемах, в левой части рисунка показаны операции, относящиеся к изображению, а в правой части — к звуку. Отличительной чертой метода является то, что на магнитофон записывается музыка (баян, оркестр, рояль), то есть мелодия, под которую в фильме должно



61. Схема предварительного озвучения

происходить какое-либо действие (чаще всего танцы). Затем запись воспроизводится с магнитофона, и под музыку актеры танцуют. В это время и производится киносъемка.

Метод предварительного озвучения дает отличные результаты в смысле синхронизации, так как актеры танцуют именно под музыку, которая будет воспроизведена при демонстрации.

Далее схема не отличается от ранее рассмотренной. Отснятая пленка с изображением проявляется, фиксируется, монтируется. Такой метод облегчает монтаж, так как снимаемый кусок пленки с изображением точно соответствует длительности музыки.

Из всех технических процессов создания любительского фильма процессы звукового оформления встречают еще до сих пор наибольшие трудности. Объясняется это

тем, что синхронизация изображения и звука требует дополнительной аппаратуры, специальной технологии, а главное, заключается в том, что еще не определены методы, по которым пойдет развитие техники озвучения любительских фильмов.

Ясно, что именно магнитный способ записи и воспроизведения звука является наиболее приемлемым для любительских фильмов.

Для 16-мм фильмов наилучшим является метод, при котором магнитная фонограмма располагается на самом фильме (на одной пленке).

Для 8-мм фильмов широко используют метод озвучения как путем записи на магнитофон с последующим воспроизведением с отдельной ленты, так и путем размещения магнитной фонограммы непосредственно на киноплёнке, особенно на плёнке «Супер-8».

Техника звукозаписи

Для осуществления записи звука к любительскому фильму помимо магнитофона необходимы микрофон и микшерский пульт.

Для записи звука к любительским фильмам пригоден любой массовый магнитофон. Предпочтение следует отдать магнитофону, работающему по одноканальной системе. В случае использования магнитофона, работающего по двухканальной системе, следует производить запись только на одну дорожку. В дальнейшем, при монтаже фильма, это позволит произвести монтаж магнитной фонограммы. Современные кассетные магнитофоны не подходят для целей озвучения любительских фильмов.

Для первичной записи речи, музыки и шумов используют микрофон, который входит в комплект магнитофона. Это микрофон электродинамического типа с круговой характеристикой направленности. Он воспринимает звуки со всех направлений, поэтому качество записи речи будет зависеть от правильного расположения микрофона по отношению к источнику звука и

акустических условий помещения, в котором микрофон установлен.

Помещение, в котором установлен микрофон, должно быть заглушено. В домашних условиях можно постелить на пол ковер, на стены повесить драпировки и полотенца. Заглушать надо тоже в меру, иначе звук будет «бубнить» и речь станет неразборчивой.

Если же в помещении не будет достаточно тихо, все шумы запишутся на ленту и будут прослушиваться при воспроизведении, создавая неприятный фон. От этих шумов, записанных вместе с основной программой, уже нельзя избавиться.

При работе с ненаправленным микрофоном расстояние от микрофона до диктора составляет 50—75 см. При сокращении этого расстояния до 20—30 см происходит подчеркивание шипящих звуков речи и особенно звука «эс», что портит впечатление от записи речи: делает ее жесткой и звенящей. Кроме того, начинает прослушиваться дыхание диктора (оратора).

Запись речи на открытом воздухе отличается от записи в помещении тем, что на натуре много посторонних звуков: даже при малейшем ветре сильно шумит листва деревьев, при более сильном — микрофон «задувает»; доносятся различные посторонние звуки. Кинолюбителям лучше не записывать на натуре, так как это требует специальных навыков.

Запись музыки — солистов, ансамблей, оркестров различного состава — в техническом отношении принципиально не отличается от записи речи. Однако при записи музыки приходится иметь дело с многими источниками звука, размещенными на значительной площади. В этом случае микрофон устанавливают так, чтобы звуки от инструментов, находящихся на различных расстояниях от микрофона, одинаково хорошо воспринимались.

Ввиду того что при звуковом оформлении любительского фильма трудно использовать настоящий оркестр, нужную му-

языку обычно перезаписывают с граммофонных пластинок на магнитную ленту. Такой способ обеспечивает любительским фильмам музыкальное сопровождение высокого качества.

Но, несмотря на достоинства, применение синхронной записи в любительских условиях затруднено из-за следующих причин:

1) к съемочной площадке предъявляются высокие требования: необходима абсолютная тишина, бесшумная работа киносъемочной камеры, осветительных приборов, передвижение участников съемочной группы;

2) запись звука на магнитную ленту на несинхронных магнитофонах — а таковы все массовые магнитофоны — не позволяет получить временное соответствие записанных и воспроизводимых фонограмм. Несинхронное продвижение узкой ленты обусловлено проскальзыванием ленты, непостоянством скорости движения на разных аппаратах и др.;

3) узкая магнитная лента затрудняет расшифровку магнитных фонограмм.

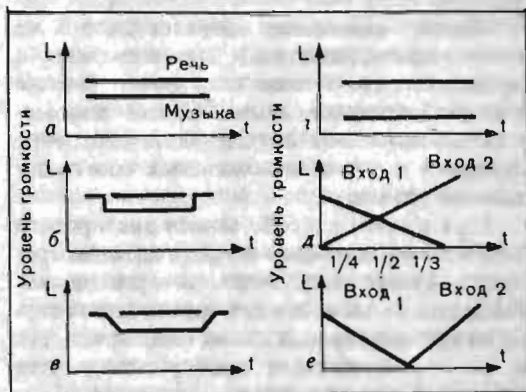
Несмотря на указанные трудности, большая часть звукового кинофильма должна сниматься и записываться синхронно с соблюдением такой последовательности: «Приготовились!» — по этой команде дают свет, исполнители занимают исходное положение, перед киносъемочным аппаратом устанавливают хлопушку. «Мотор!» — включают звукозаписывающий аппарат и дают отзыв: «Есть мотор», — одновременно включают киносъемочную камеру. «Начали!» — хлопает хлопушка, и начинается действие: сцены вплоть до команды режиссера: «Стоп!»

На хлопушке мелом надписывают номер кадра по сценарию, номер дубля, ставят букву «С» — синхронная съемка. Удар хлопушки отчетливо виден на киноплёнке, а характерный резкий звук весьма точно и легко обнаруживается на магнитной фонограмме при воспроизведении на монтажном столе.

Этот момент и служит исходным для монтажа синхронных плёнок и фонограмм. На магнитной ленте чернилами наносят полосу — синхронную метку — и рядом надпись, соответствующую надписи на хлопушке (см. Урок 6).

Весьма интересным и важным является совместное использование музыкального сопровождения и дикторского текста. Оно может быть осуществлено двумя способами.

Первый состоит в том, что используются магнитофоны, в которых предусмотрена возможность наложения новой записи на ранее произведенную. Например, необходимо на одном и том же участке ленты произвести две записи: допустим, художественное чтение на фоне музыки. Для этого необхо-



62. Примеры соотношения уровней громкости при записи музыки и речи

димо включить магнитофон и произвести обычным способом первую запись (лучше — запись музыки). Особое внимание следует уделить выбору уровня записи. Можно сказать, что в нашем примере он должен быть несколько пониженным сравнительно с нормальным. Так, если для нормальной записи края темного сектора оптического индикатора при своем движении соприкасаются, то при пониженном уровне это происходить не должно.

Можно также установить уровень записи на слух с помощью контрольного головного телефона или громкоговорителя.

Закончив первую запись, перематывают ленту на начало записи, нажимают кнопку наложения и производят вторую запись. Нажимая кнопку наложения, мы производим отключение стирающей головки, и благодаря этому при второй записи первая запись не стирается. Перед началом второй записи возможно изменение ее уровня. В нашем примере, очевидно, целесообразно довести уровень записи до нормального, тогда речь будет звучать при воспроизведении несколько громче, чем музыка, являющаяся фоном. Контроль получаемого результата следует производить, прослушивая запись через контрольные громкоговорители.

Способ наложения является далеко не совершенным, хотя он и дает возможность произвести две записи на одном и том же участке магнитной ленты. Способ наложения не позволяет осуществлять смешение звучаний в точно необходимых соотношениях по уровням.

При втором способе записи дикторского текста с музыкальным сопровождением требуется микшерский пульт, который позволит подавать на усилитель магнитофона сигналы нужного уровня как от микрофона, так и от звукоснимателя проигрывателя или другого магнитофона.

Используя микшерский пульт, можно получать весьма сложные фонограммы, однако требуется обладать определенными навыками, уметь выбрать правильное соотношение уровней записи.

Рассмотрим некоторые примеры соотношения уровней громкости L при одновременной записи музыки и речи, представив их графически (ил. 62):

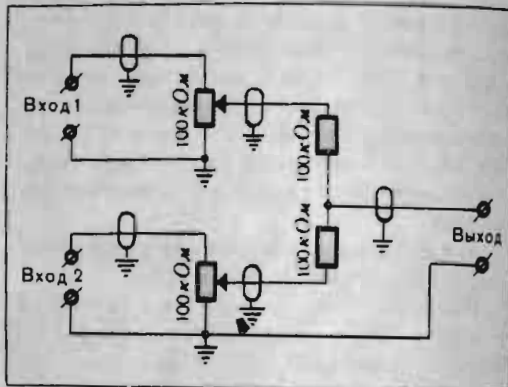
a — речь и музыка записаны с одинаковыми уровнями громкости. Речь в данном случае маскируется музыкой, из-за чего неразборчива и непонятна, музыка как бы мешает воспринимать речь.

b — речь и музыка записаны так, что во время пауз речи на том же уровне резко прослушивается музыка;

$в$ — смешанная запись музыки и речи, когда речь и музыка регулируются при записи. Переходы от музыки к речи легкие, плавные, приятные на слух;

$г$ — смешанная запись музыки и речи на одном уровне. Этот график характерен для записи по методу наложения, когда речь записывается на ранее имевшуюся запись музыки;

$д$ — случай, когда при среднем положении ручек регуляторов громкости оба вход-



63. Схема микшерского пульта на два входа

ных сигналов прослушиваются с одинаковой половинной громкостью;

e — регулирование музыки, когда новая музыка со второго канала вступает только после полного замирания музыки первого канала.

Перед записью звуковую программу обычно репетируют, причем очень важно, чтобы продолжительность воспроизведения записи звукового сопровождения соответствовала продолжительности демонстрации фильма.

Мир шумов чрезвычайно разнообразен, и для имитации каждого характерного шума может быть придумано много простых при-

способлений. Для имитации шумов часто используют приспособления, ничего общего с действительными источниками шумов не имеющие.

Простые звуковые эффекты могут быть получены, например, так:

различные скрипы (дверей, калиток) — с помощью вращения деревянной пробки в деревянной колодке, вмонтированной в ящик резонатора;

шум дождя — с помощью решетчатого барабана со спицами-лопастями, наполненного кусочками пергаменты. Создаваемый шум служит фоном, который дополняется звуками падения капель воды на железо (крышу);

взрывы — чирканьем нескольких спичек по коробку в непосредственной близости от микрофона (при этом регулятор громкости усилителя должен быть установлен в максимальное положение);

цокот копыт — с помощью кастаньет и т. д.

Нужны наблюдательность и длительные поиски, пробы, чтобы получить желаемый результат.

Кинолюбительские студии должны бережно относиться к удачным записям шумов, создавать «шумотеки» для хранения записей шумов. Это в значительной мере облегчит и ускорит в будущем работу по озвучению фильмов.

Как уже говорилось, в тех случаях, когда на магнитофоне нужно произвести одновременную запись нескольких источников сигналов, например музыки от проигрывателя, грамзаписи и дикторского текста, необходим микшерский пульт. Он нужен и при перезаписи, когда выходы двух (или более) магнитофонов необходимо включить на вход одного записывающего магнитофона.

Микшерский пульт представляет собой довольно простое устройство, которое легко может быть построено своими силами.

На ил. 63 приведена принципиальная схема довольно простого микшерского пульта на два входа или на два канала.

Схема не содержит усилительных ламп или транзисторов и не требует дополнительных источников электропитания.

Микшерский пульт позволяет регулировать уровни громкости в каждом канале с помощью аттенуаторов — регуляторов уровней сигналов и добиваться нужных результатов при озвучении фильма. В одном случае, может быть, нужно, чтобы на фоне музыки отчетливо была слышна речь, диалог, в другом — чтобы специальные шумы заглушали речь или музыку.

Микшерский пульт является тем инструментом, который позволяет не только получить одновременную запись от нескольких источников, но и открывает большие возможности перед кинолюбителями, создающими звуковой фильм, особенно в процессе перезаписи с первичных фонограмм.

В каждом канале имеется свой регулятор уровня сигнала (регулятор громкости). В этой схеме микшерского пульта предусмотрен еще и общий регулятор уровня сигнала на выходе устройства; иногда его с успехом может заменить регулятор уровня записи магнитофона, к которому он подключается.

Однако в процессе записи удобнее иметь под руками все три регулятора уровней, поэтому более целесообразна показанная схема с общим регулятором уровня выходного сигнала.

Микшерский пульт может быть построен и по более сложной схеме, когда помимо регуляторов уровней в каждый канал вводятся корректирующие цепи, меняющие частотную характеристику записи, а также обрезные фильтры, резко ограничивающие частотный диапазон для устранения шумов на высоких частотах.

Синхронизация звука и изображения

При работе над любительским звуковым кинофильмом часто возникает необходимость получить синхронизацию звука и изображения для отдельных коротких сцен, но в

домашних условиях или в условиях любительской студии это затрудняется расхождением в скоростях работы магнитофона и киносъемочной камеры. Синхронную запись звука легко было бы осуществить, если бы скорости продвижения ленты в магнитофоне, кинопроекторе и киносъемочной камере были равны и постоянны. На практике же они не только не равны, но и не постоянны. Поэтому надо выяснить степень расхождения скоростей и определить пределы времени, в которых эти расхождения не сказываются практически на синхронизации, то есть узнать, в течение какого промежутка времени нарушение синхронизации не будет заметно для зрителей.

Метод решения такой задачи состоит в следующем. Прежде всего надо совершенно точно определить скорость продвижения пленки в кинопроекторе, когда он работает совместно с магнитофоном и синхронизирующей приставкой. Для этого в кинопроектор заряжают определенный отрезок проявленного фильма, на котором через равное число кадров (например, 80) один кадр делают совершенно прозрачным (соскабливают эмульсию). Затем фильм проецируют на экран, замеряют по секундомеру время, затраченное на проекцию этого куска фильма, одновременно подсчитывая число бликов на экране за время его демонстрирования. Для получения точных результатов кинопроекцию следует производить не менее 3 мин.

Частота кинопроекции $f_{пр}$ может быть подсчитана по следующей формуле:

$$f_{пр} = \frac{(p-1)n}{t_{пр}} \text{ кадр/с,}$$

где p — число бликов, замеченных на экране за время измерения; n — число кадров между отметками на фильме; $t_{пр}$ — время, затраченное на измерение.

Если, например, использовался отрезок фильма, размеченный через каждые 80 кадров, и он дал 37 бликов за время 186 с, то частота кинопроекции составит:

$$f_{пр} = \frac{(37-1)80}{186} = 15,5 \text{ кадр/с.}$$

Найденная скорость кинопроекции будет иметь важное значение для последующего рассмотрения синхронной записи звука.

Далее должна быть точно определена средняя скорость работы киносъемочной камеры. Для этого можно и здесь пойти тем же путем, то есть зарядить камеру черно-белой пленкой с просветленными кадрами (отметками). Если есть такие отметки, то, измерив время работы камеры по секундомеру, можно определить скорость. Следует иметь в виду, что в камерах с пружинным приводом время измерения не должно быть слишком растянутым, так как скорость транспортирования пленки в таком киносъемочном аппарате зависит от натяжения пружины. Если взять отрезок фильма с определенным числом кадров (например, 80), то сомножитель $(p-1)$ в формуле следует исключить.

Если определены частота кинопроекции $f_{пр}$ и частота киносъемки f_c , то легко определить период времени, в течение которого возможна синхронная работа киносъемочной камеры и кинопроекторного аппарата.

Само собой разумеется, что магнитофон, используемый при совместной работе с кинопроектором (то есть для воспроизведения звука), должен быть тем же самым и для записи.

Нетрудно заметить, что при различных частотах съемки и кинопроекции в какой-то момент будет наблюдаться синхронная работа двух не связанных между собой аппаратов.

Отклонение от синхронизации или относительную ошибку за время сцены можно определить по формуле:

$$\Delta t = \frac{(f_{пр} - f_c)N}{f_{пр}} \text{ с.}$$

Из формулы видно, что при равенстве частоты кинопроекции и частоты киносъемки временная ошибка Δt равна нулю.

следовательно, осуществляется синхронная работа двух аппаратов. Если же частота кинопроекции больше, чем частота киносъемки, то изображение обгоняет звук (Δt положительна). Если же больше частота киносъемки, то звук обгоняет изображение (Δt — отрицательна).

Очень просто эту зависимость можно показать графически (ил. 64), если по горизонтальной оси отложить продолжительность синхронно снимаемой сцены t , а по вертикальной оси — ошибку в синхронизации Δt .

Рассмотрим в качестве примера случай, когда $f_{\text{пр}} = 16,1 \text{ кадр/с}$, $f_{\text{с}} = 15,8 \text{ кадр/с}$ и $t = 20 \text{ с}$.

По формуле найдем отклонение от синхронизации:

$$\Delta t = \frac{(16,1 - 15,8) \cdot 20}{16,1} = 0,37 \text{ с.}$$

Теперь можно нанести на график точку A с координатами: $t = 20 \text{ с}$ и $\Delta t = 0,37 \text{ с}$. Проведем прямую через начало координат OA .

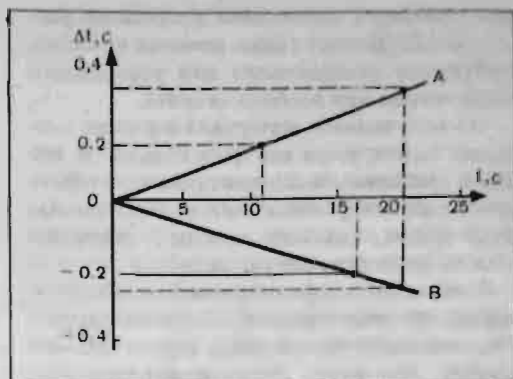
Рассмотрим сразу же и другой случай, когда $f_{\text{пр}} = 15,9 \text{ кадр/с}$; $f_{\text{с}} = 16,1 \text{ кадр/с}$ и $t = 20 \text{ с}$.

Тогда
$$\Delta t = \frac{(15,9 - 16,1) \cdot 20}{15,9} = -0,25 \text{ с.}$$

Построим точку B и проведем прямую OB .

Опытным путем установлено, что расхождение между звуком и изображением не должно превышать $0,2 \text{ с}$, так как иначе оно становится заметным зрителям. Это означает, что в случае A это требование удовлетворяется лишь для сцены, длительность которой не превышает $10,5 \text{ с}$, а в случае B — 16 с . Так определяются возможные временные пределы получения синхронных кусков сцен, эпизодов. Время это невелико, но оно достаточно для озвучения коротких сцен, снятых крупным планом, когда отчетливо видно лицо актера и необходима точная синхронизация речи и изображения.

Мы рассмотрели лишь некоторые доступные кинолюбителям методы записи первичных фонограмм.



64. График к расчету синхронизации

После получения ряда первичных фонограмм предстоит большая работа по просмотру полученного на съемках материала и черновой монтаж. Необходимо установить техническую пригодность снятого материала и записанных фонограмм, уточнить продолжительность синхронных кусков фильма, сделать черновой монтаж всего отснятого материала в соответствии со сценарием.

Черновой монтаж должен помочь кинолюбителю подтвердить правильность принятых решений, но может натолкнуть на совершенно новые идеи и привести к необходимости пересъемок и перезаписей. В процессе внимательного просмотра смонтированного фильма уточняют дикторский текст (если он есть в фильме).

Сценарий делят на ряд логически завершенных эпизодов. В соответствии с этими эпизодами и фонограмму разделяют на ряд фрагментов. В дальнейшем на такие фрагменты делят фонограмму и изображение — маркеры, представляющие собой полоски бумаги или фольги (в тех случаях, когда маркеры используются в электрических цепях автоматического управления).

При этом желательно учитывать паузы в звуковом сопровождении или стыки различных планов фильма. Можно вос-

пользоваться и имеющейся в сценарии раскадровкой. Делают также пометки в местах, требующих замедленного или ускоренного темпа чтения или особого акцента.

Из полученного материала согласно сценарию монтируется вся фонограмма. В нее кроме дикторского комментария могут быть включены синхронные записи, характерные шумы (если, конечно, они не накладываются на дикторский текст) и др.

При монтаже фонограммы необходимо выдержать следующие условия: последовательность материала должна строго соответствовать сценарию, паузы между фрагментами должны быть заведомо меньше пауз в готовом фильме. Желательно, чтобы уровень записи не менялся от фрагмента к фрагменту, за исключением специальных случаев. Необходимо, чтобы была выдержана также требуемая тональность.

В заключение надо сказать еще несколько слов об озвучении любительского фильма в целом. Значение и роль компонентов звукового ряда несколько различаются в профессиональном и любительском кино, что вызвано как применением различной аппаратуры, так и спецификой любительского кинематографа. Остановимся кратко на некоторых особенностях.

Звуковой ряд кинофильма, как уже указывалось, включает в себя: ролики действующих лиц или диалог, дикторский текст, музыку, пение, шумы.

Реплики действующих лиц или диалог могут быть сняты синхронно, чтобы было видно движение губ и мимика говорящего, или несинхронно, когда лицо говорящего не показывается. Синхронные реплики играют большую роль в профессиональном кинематографе, так как в художественных фильмах на них падает большая смысловая нагрузка.

Дикторский текст шире используется в любительских фильмах, так же как и в хроникально-документальных и научно-популярных.

Музыка, за редким исключением, звучит во всех фильмах. Шумы (шумовой фон)

являются частью как профессиональных, так и любительских фильмов.

Любительские фильмы по своим жанрам ближе к хроникально-документальному кинематографу. Это фильмы-дневники о путешествиях, репортажи о событиях в коллективе, семейная хроника, фильмы-очерки и, наконец, технические фильмы. В них меньшее значение имеют диалоги и реплики.

В любительском фильме чаще всего основная задача состоит не в изображении героя фильма похожим, «как в жизни», а в выражении авторского отношения к герою. Поэтому снимать «в упор» героя фильма и заставлять его докладывать о трудовых достижениях нет особой необходимости.

Чувства встречи кинолюбителя с героем фильма можно выразить несинхронным авторским текстом, комментирующим кадры, в которых показывают героя фильма и его деятельность.

Приведенные соображения говорят о том, что в любительских фильмах синхронная съемка может играть гораздо меньшую роль, чем в профессиональных фильмах, и могут быть фильмы, где она вообще отсутствует, не нанося ущерба выразительности фильма.

Из этого можно сделать вывод, что создание полноценных произведений возможно и с более скромными техническими средствами: не обязательно иметь комплект такой аппаратуры, которая позволила бы реализовать все виды звукового сопровождения.

Др. 8. Демонстрирование фильма

В этом уроке кинолюбитель должен ознакомиться с основными требованиями, соблюдение которых обеспечит высокое качество изображения на киноэкране.

Рассматриваются также устройство некоторых промышленных образцов кинопроекторов, вопросы эксплуатации аппаратуры и фильмокопич.

Впечатление о фильме, оценка его в целом во многом зависят от условий, в каких проходил просмотр, и от того, какое было качество изображения на киноэкране.

Чтобы обеспечить хорошие, то есть необходимые условия для просмотра, нужно выполнить ряд требований: правильно разместить кинопроектор, экран, громкоговоритель и магнитофон, а в акустическом отношении подготовить все для восприятия звука при демонстрировании звукового фильма. Несоблюдение одного из этих элементарных требований снижает восприятие фильма, портит впечатление.

Но главным требованием показа кинофильма является высокое качество изображения на киноэкране. Можно указать на два основных фактора, от которых зависит качество изображения на экране. — это яркость и устойчивость киноизображения.

Яркость киноизображения на экране

Яркость киноизображения на экране есть та основная величина, которая определяет наше зрительное восприятие. Глаз может реагировать на величины яркостей, изменяющихся в очень широких пределах, начиная от миллионных долей кд/м^2 (нт) до $32\ 000\ \text{кд/м}^2$.

Мы различаем предметы, если они по яркости отличаются от других окружающих их предметов. Детали одного и того же предмета различаются, если яркость их различна, причем зрительное впечатление определяется не разностью яркостей, а их отношением.

Кинопроектор должен обеспечить какую-то оптимальную яркость изображения на экране, которая создавала бы хорошее черно-белое и цветное изображение. Такая

оптимальная яркость относительно велика, и поэтому к источнику света предъявляются высокие требования — в частности, он должен быть довольно мощным.

К сожалению, в светооптической системе кинопроектора происходят значительные потери света и на киноэкран падает всего 12—13% светового потока кинопроекционной лампы. Только ввиду низкого коэффициента полезного действия приходится применять столь мощные источники света даже в кинолюбительских проекторах для освещения такого небольшого экрана, как 60×80 см.

Любительские кинопроекторы в качестве источника света используют специальные кинопроекционные лампы, имеющие высокую температуру нити накала, а следовательно, и более высокую цветовую температуру, что особенно важно для демонстрации цветных фильмов.

В кинопроекционных лампах накаливания преобладающей формой светящегося тела является спиральная нить, расположенная в виде вертикальных столбиков. Спираль нити накала навиваются так, чтобы не было свободных промежутков между спиральными столбиками, располагаемыми с этой целью в два ряда в шахматном порядке. Такое расположение спиралей носит название «биплан» и необходимо для получения наиболее равномерной яркости светящегося тела лампы. Форма тела накала сделана близкой к форме кадрового окна, и светящаяся часть проецируется в его плоскость, обеспечивая этим лучшее использование светового потока источника света.

Другие проекционные лампы имеют нить накала в виде плоской спирали. Тело такой нити накала также выбирается по форме, близкой к форме кадрового окна. Это позволяет спроецировать увеличенное изображение наиболее яркой части светящегося тела лампы непосредственно за кадровым окном и почти заполнить его.

От нити накала свет распространяется во все стороны равномерно. Для того чтобы

как можно лучше использовать световой поток лампы, позади нее устанавливают сферическое зеркало — рефлектор, который дает изображение витков нити между витками самой нити. Таким образом, раскаленная нить как бы удваивается. Рефлектор является неотъемлемой частью светооптической системы.

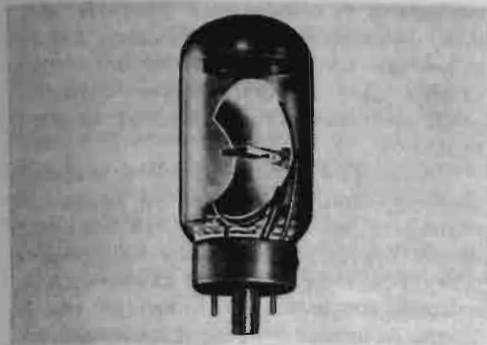
Чтобы упростить установку рефлектора по отношению к нити лампы в кинопроекционном аппарате, разработаны лампы, у которых сочленение отражательной оптики с источником света выполнено в виде отдельного элемента — рефлектора, встроенного внутрь баллона проекционной лампы (ил. 65).

Встроенный в цилиндрическую колбу лампы рефлектор эллипсоидной формы позволяет значительно упростить осветительную систему кинопроектора, так как для проецирования тела накала в кадровое окно (или вблизи него) нет необходимости применять конденсор и вспомогательный рефлектор.

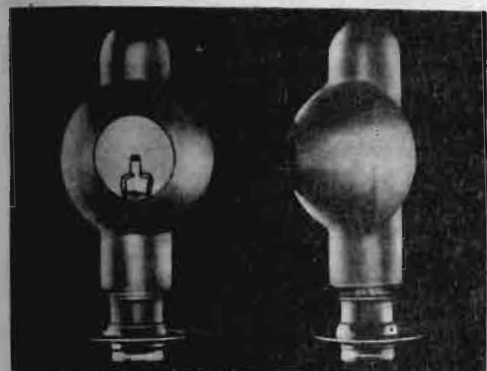
Такие лампы нашли применение в 16-мм кинопроекторах «Свет-2» и 8-мм кинопроекторах «Квант». При мощности лампы 150 Вт она дает возможность получить световой поток, равный световому потоку кинопроектора с обычной 500-Вт лампой накаливания и отдельной осветительной оптикой.

Более совершенной является зеркальная низковольтная лампа накаливания (ил. 66) в виде цилиндрической колбы, имеющей в середине шаровую форму, с телом накала, представляющим собой горизонтальную одинарную спираль. Задняя часть колбы имеет эллиптическую форму с отражающим металлизированным покрытием. Тело накала расположено в фокусе F_1 эллипса; увеличенное изображение тела накала проецируется в фокусе F_2 , расположенном на расстоянии 12 мм от передней плоскости (стенки) колбы.

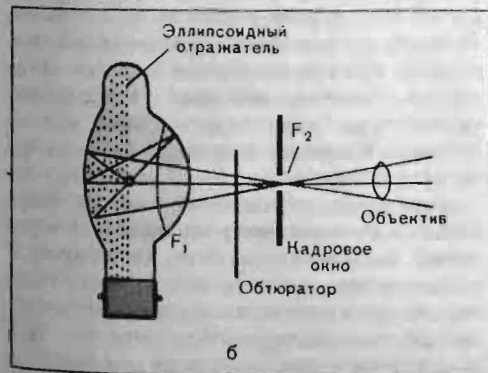
Пленка проходит вблизи изображения нити накала, то есть у фокуса F_2 . В этом случае достигается полное и равномерное



65. Кинопроекционная лампа с встроенным рефлектором



66. Зеркальная низковольтная кинопроекционная лампа. Общий вид



67. Схема зеркальной низковольтной кинопроекционной лампы

освещение кадрового окна. Передняя часть колбы лампы имеет сферическую форму и также полностью посеребрена, за исключением небольшого окна для прохода световых лучей (ил. 67).

Посеребренная передняя часть колбы сферической формы представляет собой контротражатель, назначение которого — направить обратно на эллиптический отражатель часть лучей, распространенных источником света, вправо. Это повышает световую отдачу зеркальной лампы.

В 8-мм кинопроекторах применяется также кварцевая лампа с йодным циклом. Лампа дает световой поток 3000 лм.

Недостатком осветителя, использующего лампу с йодным циклом, является необходимость иметь еще и ряд элементов светоптической системы.

Световой поток кинопроектора (при работающем обтюраторе, но без пленки), в котором установлена такая система, составляет 80—100 лм.

Светоптическая система кинопроекторов «Луч», например, помимо рефлектора включает в себя и линзовый конденсор из двух линз. Конденсор предназначен, чтобы захватить наибольшую часть светового потока и направить его на кадровое окно с целью добиться наиболее равномерной и максимальной освещенности кадра.

Однако освещение киноэкрана и его яркость зависят не только от источника света, но и от кинопроекционного объектива.

Чем больше относительное отверстие объектива, тем большую часть светового потока он пропускает, причем световой поток увеличивается пропорционально квадрату относительного отверстия объектива.

Оптическая система аппарата требует тщательного ухода и абсолютной чистоты. Для того чтобы не допускать больших потерь света. Протирать наружные поверхности линз объектива и конденсора можно мягкой, несколько раз стиральной, чистой и специально для этого предназначенной тряпоч-

кой. Совершенно недопустимо вывинчивание одной или нескольких линз из объектива для чистки, так как неточность при сборке объектива приведет его к непригодности.

Если на объектив попало масло, наружные поверхности линз можно протереть тряпочкой, слегка смоченной в спирте. Однако следует помнить, что спирт растворяет канадский (или пихтовый) бальзам, которым склеены линзы, и черный лак, которым покрыта внутренняя поверхность оправы. Поэтому тряпочку нельзя прижимать к краям линз, чтобы спирт не проник внутрь оправы.

Большие потери света происходят из-за уменьшения обтюратора, который закрывает свет во время смены кадров, причем его работа согласована с работой механизма прерывистого продвижения пленки. Однолопастный обтюратор перекрывает световой пучок с частотой кинопроекции. Ввиду периодического освещения и затемнения экрана возникают мигания, ощутимые глазом. Можно, однако, добиться такого положения, когда эти мигания становятся неощутимыми. Это происходит при минимальной частоте мельканий, которая равна 48 мельканиям в секунду. Такую частоту получают, устанавливая двухлопастный обтюратор при демонстрации фильма с частотой 24 кадр/с или трехлопастный — при демонстрации фильма с частотой 16 кадр/с.

Двухлопастный обтюратор имеет одну лопасть рабочую и одну холостую. Трехлопастный — одну рабочую и две холостые.

Введение обтюратора на пути светового пучка приводит к уменьшению кажущейся яркости киноэкрана при кинопроекции, так как при работающем обтюраторе уменьшается время освещения. Увеличение числа лопастей обтюратора, хотя и устраняет мелькания, но приводит к значительной потере света или, что одно и то же, к уменьшению световой мощности кинопроектора.

При кинопроекции существует недостаточная передача соотношения яркостей

светлых и темных частей предмета, из-за чего проецируемые на киноэкран изображения не вполне соответствуют объекту съемки. Дополнительный свет (засветка) ухудшает качество изображения на киноэкране.

Рассмотрим простой пример, когда на экран проецируется снятая на киноплёнке надпись в интервале яркостей 50 (экран белый, буквы черные). Если коэффициент пропускания светлой части кадров фильмопозитива составляет 0,5, то каждый участок снятых на пленку букв будет пропускать в 50 раз меньше света, так как коэффициент пропускания их составляет: $0,5:50 = 0,01$.

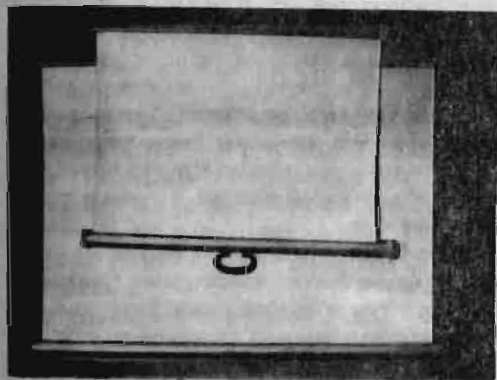
Допустим, что качество освещения экрана отличное, то есть яркость его без фильма в кадровом окне составляет 100 единиц. Тогда яркость белого фона экрана при проецировании надписи составит 50 единиц. Следовательно, на экране будут достаточно черные буквы на ярком фоне.

Если же на экран помимо лучей от кинопроектора падает засветка, равномерно засвечивающая экран, которая создаст на нем дополнительную яркость в 1 единицу, соотношение яркостей букв и фона изменится. Световой фон экрана будет иметь яркость $50 + 1 = 51$ единицу; яркость черных букв также увеличится с 1 единицы до $1 + 1 = 2$ единиц яркости. При этом отношение яркостей белого фона к яркости букв составит $51:2 \approx 25$, то есть будет примерно в два раза меньше, чем при отсутствии засветки киноэкрана. Значит, контраст изображения уменьшится, буквы будут казаться уже не черными, а серыми, весь экран будет как бы подернут дымкой.

При небольшой яркости засветки киноэкрана и относительно малой световой мощности кинопроектора (что существует в любительских кинопроекторах) посторонняя засветка киноэкрана приводит к резкой потере контраста изображения, а при демонстрации цветных кинофильмов — к снижению насыщенности цветных изображений, их блескости.

Отсюда вытекает одно из основных требований — просмотр фильма следует проводить в абсолютной темноте, не допускать, чтобы на киноэкран падал свет от посторонних источников (плохо зашторенных окон, из соседних комнат сквозь плохо закрытые двери и др.), так как даже незначительная засветка приводит к резкому ухудшению качества изображения на киноэкране.

Качество изображения зависит и от качества киноэкрана — светорассеивающей по-



68. Любительские киноэкраны

верхности, на которой осветительно-проекционная система кинопроектора создает увеличенное изображение кадра.

Возможна кинопроекция на отражение и на просвет. В большинстве случаев применяют проекцию на отражение, то есть когда зрители расположены с той же стороны экрана, на которую падает световой поток от кинопроектора. Поверхности экрана в этом случае разделяются на диффузно-рассеивающие и направленно-рассеивающие.

Диффузные экраны (обычно это белевые, бариевые и магниевые экраны) имеют широкий угол рассеяния (не менее 100°) и коэффициент отражения от 0,7 до 0,85. Их применяют для широких залов и комнат, в которых зрителям боковых мест приходится смотреть на экран под углом.

Направленные (растровые) киноэкраны отражают световой поток в более узком телесном угле, причем значительно повышается коэффициент яркости в пределах этого угла.

Любительские экраны (ил. 68) являются направленными (растровыми) и изготовлены из специального материала — «экранного павинола». Это хлопчатобумажное полотно с нанесенной на его поверхность полихлорвиниловой массой и алюминированным отражательным покрытием. Алюминированная поверхность имеет тиснение ячеякового раstra, ее коэффициент отражения не ниже 0,62.

Экран из этого материала обладает большой прочностью, эластичностью и упругостью. Экран должен иметь черное обрамление. Нужно следить за чистотой поверхности экрана и не допускать его запыления.

Пропускающие свет киноэкраны применяют для кинопроекции на просвет в установках дневного кино, рекламных и выставочных установках, то есть в незатемненных помещениях. Экраны для проекции на просвет уступают отражающим экранам.

Просветный экран может быть изготовлен из шелковой ткани, пропитанной составом глицерина с тальком. Коэффициент пропускания такого экрана 0,55—0,6. Максимальный коэффициент яркости — 8—12. Полезный угол рассеяния не превышает 50 — 60° .

В качестве просветных экранов могут быть применены матовые стекла. Коэффициент пропускания достигает 0,75—0,89. Коэффициент яркости — около 12. Полезный угол рассеяния — не более 40° .

Устойчивость киноизображения на экране

Неустойчивое изображение на киноэкране вызывает неприятное ощущение и утомление зрителей, снижающие восприятие фильма. Утомление зрителей происходит быстрее при демонстрировании цветных фильмов по сравнению с черно-белыми.

Неустойчивое изображение, его вертикальное и горизонтальное качание возникает как в процессе демонстрирования кинофильма, так и в процессе киносъемки. Поэтому необходимо принимать ряд мер, чтобы уменьшить или устранить совсем неустойчивость изображения при киносъемке и при кинопроекции.

Вертикальное и горизонтальное качание изображения на киноэкране вызывается неточностью перемещения или положения фильма относительно кадрового окна фильмового канала или вибрацией кинопроектора.

Фильм должен прерывисто продвигаться в фильмовом канале точно на шаг кадра, иначе кадры фильма будут располагаться со смещением по отношению кадрового окна — на экране возникнет вертикальное качание изображения.

Возможно и горизонтальное качание кадра и изображения на киноэкране, вызванное перемещением фильма в фильмовом канале в стороны.

Вертикальное качание изображения может быть вызвано недостаточным усилием торможения фильма в фильмовом канале, образованием в нем нагара, износом и дефектами деталей механизма прерывистого продвижения пленки.

Одной из таких причин может быть неравномерная, скачкообразная работа наматывателя. Пульсации, возникающие при неравномерной работе наматывателя и неправильной петле пленки, могут передаваться в фильмовый канал, что приводит к дрожанию пленки и появлению вертикальной качки на киноэкране.

Сила трения фильма в фильмовом канале должна создавать устойчивость изображения на экране и не вызывать чрезмерного износа фильма. Нужно следить за этим, держать в чистоте фильмовый канал, наблюдать, а в случае необходимости и регулировать силу прижима фильма в фильмовом канале и работу наматывателя. Особое внимание нужно обращать на величину нижней упругой петли пленки.

Однако чрезмерная сила трения в фильмовом канале приводит к усиленному износу перфораций кинофильма.

Вертикальное качание кадра в кинопроекторах с рейфферными механизмами возникает при износе кулачка, направляющих рейфферной рамки, скалок и втулок (в 16-мм кинопроекторах).

Допустимая величина неустойчивости кадра в кадровом окне фильмового канала для 16-мм кинопроекторов как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях не должна превышать 0,04 мм.

Неустойчивость изображения на киноэкране может быть вызвана и при киносъемке: сказываются нарушения в работе лентопротяжного механизма киносъемочного аппарата; неумелое панорамирование, киносъемка с рук, киносъемка во время движения с вибрирующих транспортных средств и т. п.

Отсюда можно сделать выводы — в процессе киносъемки необходимо учитывать возможности появления нежелательных качаний изображения на киноэкране.

Дело в том, что качание, подергивание изображения на экране во время просмотра фильма резко снижает его эмоциональное восприятие.

Кинолюбитель должен стремиться всегда (за редкими исключениями) снимать со штатива, а не с рук. При киносъемке нужно очень плавно перемещать киноаппарат как по горизонтали, так и по вертикали. Нужно помнить, что для зрителя неприятно, когда кадры быстро сменяют друг друга, так что он не успевает рассмотреть не только детали, но подчас даже и главные элементы. Поэтому каждый кадр на экране должен занимать определенное время (при киносъемке удобно про себя считать цифры от 1 до 6—8).

Снимая с движущегося транспорта, следует помнить о возможности повышения частоты киносъемки, с тем чтобы на экране при демонстрировании фильма получать устойчивое изображение, без качки, вибраций и качаний.

16-мм кинопроекторы

Для демонстрации любительского звукового или немого, цветного или черно-белого фильма, изготовленного на 16-мм пленке, пригоден любой 16-мм кинопроектор, при условии что фильм снимался со стандартной частотой 24 кадр/с.

Когда мы говорим «любой» — это значит, что пригодны все кинопроекторы, выпускаемые промышленностью. У многих кинолюбителей, в любительских студиях, в школах, клубах и домах культуры, в средних и высших учебных заведениях можно встретить 16-мм кинопроекторы многих моделей, особенно старых выпусков. Но самым распространенным был кинопроектор «Украина», имевший заводской шифр ПП-16-1. Этот кинопроектор очень хорошо зарекомендовал себя и выпускался с небольшими изменениями около двадцати лет. Описание его можно найти почти в любой книге по кинотехнике.

В настоящее время выпускают целую серию 16-мм кинопроекторов: передвижных — «Украина-М», «Свет-2», «Школьник», «Радуга»; стационарных — «Черноморец-0,5» и «Черноморец-1».

Все кинопроекторы работают с частотой 24 кадр/с. (Более ранние модели, например 16 КЗПЛ-3, могут работать с частотой кинопроекции 16- и 24 кадр/с.) Стационарный специальный кинопроектор 16ССК-1 работает с частотой кинопроекции 25 кадр/с (имеет прямой и обратный ход механизма).

Все кинопроекторы позволяют использовать бобины емкостью до 120 м фильма, а некоторые из них — и бобины емкостью до 600 и 1200 м фильма.

Работают кинопроекторы от переменного тока 50 Гц напряжением 110 В. Так как электрические сети имеют напряжение 127 или 220 В, то киноустановка в своем комплекте всегда имеет тот или иной автотрансформатор.

В кинопроекторе «Свет-2», рассчитан-

ном на обслуживание самых малых аудиторий на 25—50 зрителей, трансформатор встроен в корпус кинопроектора. Через трансформатор питаются двигатель, проекционная лампа, читающая лампа и усилительное устройство.

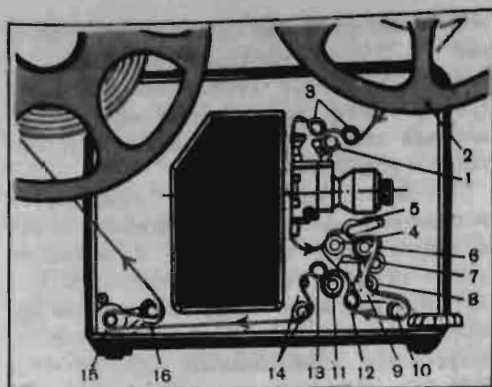
Мощность кинопроектора определяется источником света. В передвижных 16-мм кинопроекторах используют в возрастающем порядке следующие лампы: К21,5-150 (проекционную лампу накаливания напряжением 21,5 В, мощностью 150 Вт со встроенным эллипсоидным отражателем); К30-400 (проекционную лампу накаливания 30 В, 400 Вт со специальным цоколем и юстирующим фланцем). В стационарных кинопроекторах применяют ксеноновые лампы сверхвысокого давления типа ДКсШ-500 («Черноморец-0,5»), ДКсШ-1000 («Черноморец-1») мощностью соответственно 500 и 1000 Вт.

Ксеноновые лампы сверхвысокого давления взрывоопасны, поэтому работать на стационарных кинопроекторах имеют право только лица, обладающие соответствующей квалификацией.

Все кинопроекторы имеют грейферный скачковый механизм той или иной конструкции и, как правило, двухлопастный дисковый обтюратор.

В звуковую часть 16-мм кинопроекторов входят: читающая лампа, звукочитающая оптика того или иного типа и фотоэлемент или фотодиод (для воспроизведения фотографических фонограмм). Для кинолюбителей большой интерес представляет возможность воспроизведения магнитных фонограмм: Все кинопроекторы дают такую возможность, так как на них установлены звуковоспроизводящие магнитные головки.

Для 16-мм кинопроекторов выпускают два типа проекционных объективов. Одни — более простые, четырехлинзовые апланаты. Другие — более сложные, шестилинзовые анастигматы. Как те, так и другие изготавливают с разными фокусными расстояниями. Чаще других используют объек-



69. Ход киноленты в кинопроекторе «Свет-2»

тив с фокусным расстоянием 35, 50 или 65 мм. Объектив с тем или иным фокусным расстоянием выбирают, исходя из размеров киноэкрана и проекционного расстояния. Все объективы имеют одинаковый посадочный диаметр и подходят к любому 16-мм кинопроекторному аппарату. Относительное отверстие проекционных объективов лежит в пределах от 1:1,2 до 1:1,65.

Разработан объектив с переменным фокусным расстоянием для 16-мм кинопроекторов. Применение такого объектива в передвижных киноустановках позволяет кинолюбителю подобрать нужный ему размер изображения на экране независимо от размеров зрительного зала.

Пределы изменения фокусного расстояния — от 35 до 65 мм, относительное отверстие — 1:1,4, задний отрезок — 33,72 мм, посадочный диаметр — 38 мм. Длина объектива — 170 мм, масса — 0,58 кг.

Все головки кинопроекторов имеют устройство, позволяющее изменять угол проекции в некоторых пределах относительно горизонтальной линии. С помощью винта головку можно наклонять вниз или поднимать вверх.

Кинопроектор, как правило, входит в комплект 16-мм кинопередвижки, состо-

ящей из кинопроектора, автотрансформатора, усилителя, громкоговорителей, экрана и набора соединительных электрических шлангов.

Так как для кинолюбительских целей наиболее подходит передвижная киноустановка «Свет-2», мы рассмотрим ее подробно*.

Портативная киноустановка «Свет-2» рассчитана на обслуживание небольших аудиторий (25—50 зрителей) в школах, клубах. Ее обслуживание не требует подготовки киномеханика. Она рассчитана на демонстрацию фильмов с частотой 24 кадр/с. В комплект входят: кинопроектор ППК-1 с вмонтированным в него усилительным устройством У-34, чемодан с громкоговорителем и принадлежностями; сворачивающийся экран ЭЛ-4. Работает киноустановка от осветительной электрической сети напряжением 220В. В кинопроекторе используют проекционную лампу с встроенным эллипсоидным отражателем типа К21,5-150. При малом размере киноэкрана можно работать с пониженным напряжением, что удлинит срок службы лампы.

Усилительное устройство смонтировано на отдельном шасси, которое размещено внутри корпуса кинопроектора и постоянно соединено с фотодиодом, магнитной головкой и входом питания. Киноустановка позволяет демонстрировать звуковые фильмы с фотографической и магнитной фонограммами.

Воспроизведение магнитных фонограмм осуществляется малотабаритной безыстрочечной магнитной головкой. Магнитная головка легкосменная, не требующая при этом никакой регулировки. Система стабилизации скорости киноленты в звуковой части проектора состоит из маховика, укрепленного на валу гладкого барабана, ролики упругой петли и демпфера.

* Описание других 16-мм кинопроекторов можно найти в кн.: Каральник А. Н. Новые кинопроекторы для 16-мм кинофильмов. М., «Искусство», 1976.

Управление работой механизма кинопроектора, проекционной и читающей лампами производится клавишным переключателем.

Ход киноленты через лентопротяжный тракт проектора показан на ил. 69. зубчатый барабан 1 вытягивает киноленту с бобины 2, посаженной на вал тормозного устройства разматывателя. Постоянное зацепление киноленты с зубцами барабана обеспечивается двумя направляющими роликами 3. образуя свободную петлю, кинолента далее поступает в фильмовый канал и через него протягивается скачкообразно рейферным механизмом. Затем, образуя нижнюю свободную петлю, кинолента поступает на успокаивающий ролик 4 и от него — в звуковую часть кинопроектора.

Ролик 5, установленный в поворотном держателе, прижимает киноленту к звуковому (гладкому) барабану 6. При своем движении кинолента, прижатая к гладкому барабану, увлекает его за собой, приводя во вращение. Вместе со звуковым барабаном приводится во вращение маховик, укрепленный на одном валу с ним.

После гладкого барабана кинолента огибает ролик 7 малого диаметра. Затем в зависимости от вида фонограммы (магнитной или фотографической) кинолента может идти по одному из двух трактов.

При воспроизведении магнитных фонограмм кинолента, огибая ролик 8, прижимается за счет собственной упругости к рабочей поверхности магнитной головки 9 и, обогнув ролик 10 демпфера, уходит к задерживающему барабану 11. К нему кинолента прижимается также силой собственной упругости, возникающей при прохождении мимо направляющих роликов 12 и 13. Ролики 14 являются направляющими, а ролики 15 и 16, сидящие на качающемся коромысле, — демпфирующими и служат для защиты звуковой части от проникновения к ней колебаний скорости киноленты (рывков) в случае неравномерной работы наматывателя.

При воспроизведении фотографических фонограмм кинолента не должна касаться рабочей поверхности магнитной головки 9. Для этого кинолента после ролика 7 минует ролик 8 и поступает непосредственно к демпфирующему ролику 10. Далее кинолента повторяет тот же путь, что и при воспроизведении фотографических фонограмм. Для того чтобы при демонстрировании кинофильмов с фотографической фонограммой ошибочно не зарядить фильм по тракту магнитной фонограммы, что может привести к ее повреждению, имеется специальное блокировочное устройство. Это устройство закрывает путь прохождению фильма к ролику 8 и одновременно включает читающую лампу. При воспроизведении магнитных фонограмм блокировочное устройство, наоборот, отключает читающую лампу и освобождает путь прохождению киноленты через ролик 8.

Расстояние от середины кадрового окна до читающего штриха на фотографической фонограмме, измеренное вдоль по заряженной в кинопроектор киноленте, равно 26 кадрам. Расстояние же от середины кадрового окна до читающей щели звуковоспроизводящей магнитной головки равно 28 кадрам.

Управление работой кинопроектора осуществляется с помощью клавишного переключателя.

Каждая клавиша предназначена для выполнения одной определенной операции управления проектором. На торцах каждой клавиши это обозначено символом, по которому можно прочесть их назначение.

Первая клавиша слева служит для включения электродвигателя для перемотки кинофильма с бобины на бобину. На клавише обозначены две бобины и условно показана кинолента в положении перемотки. При нажатии на эту клавишу включается обмотка электродвигателя и одновременно разъединяется фрикционная передача к шкиву обтюратора. Этим обеспечивается отключение механизма проектора на время

перемотки бобины. Клавиша после нажатия остается утопленной до выключения ее, то есть до нажатия на клавишу красного цвета (крайняя правая). Она не имеет фиксации в утопленном положении, служит для снятия фиксации любой рабочей клавиши, которая была до этого утоплена.

Вторая клавиша служит для включения электродвигателя и привода механизма проектора. На этой клавише обозначена стрелка (движение). Она включает обмотку электродвигателя и сохраняет сцепление фрикционной передачи к шкиву обтюлятора (механизм будет работать).

При нажатии на третью клавишу включается проекционная лампа. На этой клавише нарисована проекционная лампа с распространяющимися от нее лучами. Клавиша включения проекционной лампы снабжена механической блокировкой, защищающей от ошибочного включения при нарушении заданной последовательности управления проектором. Смысл блокировки заключается в следующем. Работа киноустановки должна начинаться с включения электродвигателя, и после прохождения через лентопротяжный тракт отрезка киноленты, равного начальному ракурсу на кинофильме, что соответствует по времени 6—7 с, можно включать проекционную лампу для начала демонстрирования кинофильма.

Если ошибочно нарушить эту последовательность управления и до включения электродвигателя включить сначала проекционную лампу, то она не получит требуемого охлаждения, что неблагоприятно скажется на сроке ее службы. Кроме того, в случае если кинопроектор оставлен так, что при заряженной в тракт киноленте обтюратор не закрыл кадрное окно, то может выгореть один кадр и фильмокопия испортится. Чтобы не допустить этого, применено механическое блокировочное устройство. На толкателе клавиши включения проекционной лампы имеется отросток, захватывающий при движении клавиши соседний толкатель клавиши включения электродвигате-

ля, если эта клавиша не была ранее утоплена. Таким образом, если в первую очередь не включить электродвигатель в отдельности, а сначала нажать на клавишу включения проекционной лампы, то сработают одновременно обе клавиши: включатся электродвигатель и проекционная лампа.

Выключение проектора производится при помощи клавиши красного цвета.



70. Кинопроектор «Волна»

Помимо выведенных на лицевую панель клавиш в кинопроекторе есть еще два переключателя. Один из них служит для выбора рода воспроизводимой фонограммы (фотографической или магнитной). Он блокирован с ручкой, укрепленной на оси ролика, служащего для блокировки лентопротяжного тракта при переналадке аппарата с воспроизведения одного вида фонограмм на другой. Этот переключатель имеет две секции. Одна из них включает читающую лампу, а вторая в это время отключает магнитную головку для устранения помех звуковоспроизведению, либо, наоборот, отключает читающую лампу и включает магнитную головку.

Другой переключатель помещен внутри проектора под его задней крышкой. Он служит для переключения напряжения питания кинопроекционной лампы. При напряжении

21,5 В лампа отдает максимальный световой поток — 300 лм, но при этом ее срок службы составляет всего до 10 ч. При напряжении 19,5 В соответственно световой поток падает до 200 лм, но зато срок службы лампы достигает 25 ч.

8-мм кинопроекторы

Для демонстрации 8-мм фильмов и фильмов на пленке 8С выпускают кинопроекторы, устройство которых в своих основных чертах одинаково.

Можно встретить следующие модели 8-мм кинопроекторов: «Луч», «Луч-2»; для демонстрации фильмов на пленке 8С — «Луч-2С8» и универсальные кинопроекторы: «Русь», «Квант», «Волна» (ил. 70).

Кинопроектор «Русь» рассчитан для демонстрации как обычного 8-мм фильма, так и фильма на пленке 8С. Соответственно размеры кадрового окна могут быть: $3,25 \times 4,4$ мм для обычного фильма и $4,01 \times 5,36$ мм для фильма 8С.

Емкость бобин — 120 м. Зарядка фильма в проектор — ручная.

В кинопроекторе установлен простой проекционный объектив Н-2 с фокусным расстоянием 18 мм и относительным отверстием 1:4.

В качестве источника света используется проекционная кварцево-йодная лампа КИМ10-90, напряжением 12 В, мощностью 90 Вт. Полезный световой поток кинопроектора для нормального 8-мм кадра составляет не менее 50 лм; для кадра 8С — не менее 70 лм.

Частота кинопроекции плавно регулируется от 12 до 26 кадр/с; возможна показываемая и обратная кинопроекция.

Управление работой кинопроектора клавишное. Предусмотрена система установки кадра в рамку. В проекторе есть гнездо для включения настольной лампы, которая включается с включением проекционной лампы и выключается, как только кинопро-

екция прекращается. Проектор позволяет обратно перемотать фильм с одной бобины на другую.

Напряжение питания благодаря встроенному трансформатору может быть 100, 110, 127, 200, 220 и 240 В. Имеется возможность синхронизации работы кинопроектора с магнитофоном с помощью приставки СЭЛ-1 или СЭМ-1.

При работе кинопроектора «Русь» с магнитофоном синхронизатор устанавливают вплотную к магнитофону на такой высоте, чтобы на его шкив могла быть заправлена магнитная лента. Шланг от синхронизатора, оканчивающийся восьмиштырьковым цоколем от радиолампы, включается в ламповую панельку, установленную на кинопроекторе. В синхронизаторе и кинопроекторе установлены контактные группы, связанные этим шлангом.

Износ и ремонт фильмокопий

Износ фильмокопии происходит по мере эксплуатации. На эмульсионном слое и основе появляются полосы — микроскопические царапины, в которые попадают пыль и масло, образуя корку, они приводят к последующим повреждениям кинопленки при перемотке рулона, которые проявляются в виде так называемого «дождя». Кроме поверхностей сильно изнашиваются перфорации, так как именно перфорационные перемычки испытывают на себе основные усилия при протягивании пленки грейфером.

Для 16-мм фильмокопий разработаны и утверждены «Правила по определению технического состояния 16-мм фильмокопий», которыми легко пользоваться и кинолюбителям, для того чтобы узнать степень износа своего фильма. Для 8-мм фильмов таких нормативов не разработано. «Правилами» срок службы фильмокопий установлен в 250 сеансов.

Повреждениями перфораций 16-мм фильмокопий являются:

Раствор № 2

Казеин
Ацетон
Бура
Формалин 40%-ный
Вода

15 г
70 мл
4 г
4 мл
200 мл

мелкая надсечка (МН) — разрыв рабочего края или угла перфорации на глубину до 0,35 мм в сторону края фильма или на глубину до 0,75 мм в сторону другой перфорации;

глубокая надсечка (ГН) — разрыв края или угла перфорации на глубину от 0,36 до 0,7 мм в сторону края фильма или на глубину от 0,76 до 1,5 мм в сторону другой перфорации;

разрыв перфорации (РП) — разрыв до края фильма или в сторону другой перфорации на глубину более 1,5 мм;

надрезающая полоса (НП) — резко подчеркнутая линия надреза вдоль перфорационной дорожки, фонограммы или сюжета, затрагивающая основу фильма;

стрижка (СТ) — отсутствие (срез) перфорационной дорожки.

Имеется специальная лупа, в поле зрения которой помещена размеченная сетка. Помещая перфорационный край пленки в поле зрения лупы, легко определить степень повреждения фильма.

Поврежденная фильмокопия подлежит ремонту. К ремонту относится прежде всего правильная склейка обрывов пленки и переклейка плохих склеек. Если обнаружена стрижка, то производят подклейку перфорационной дорожки. При разрывах отдельных перфораций ножницами аккуратно округляют углы у надрывов пленки.

К концам частей кинофильма подклеивают специальные начальные и конечные ракорды.

Во время ремонта производят также чистку фильмокопии, о которой уже говорилось, а также покрытие пленки некоторыми веществами в целях ее защиты.

Рецепты растворов для защитного покрытия
эмульсионного слоя и основы

Раствор № 1

Казеин	8 г
Метасиликат натрия	0,8 г
Метанол	200 г
Ацетон	60 мл
Вода	200 мл

На ил. 71 показаны правильная и различные случаи неправильной склейки 8-мм фильма:

а — эмульсия должна быть соскоблена точно до междукладового штриха, тогда склейка получается правильной;

б — правильное (А) и неправильное (Б) склеивание кинопленки, принимая во внимание пружинный прижим фильмового канала;

в — склейка выполнена на склеечном прессе правильно (А) и неправильно (Б);

г — эмульсионный слой пленки был соскоблен недостаточно;

д — эмульсионный слой пленки был соскоблен с изышком;

е — чрезмерным нажимом на нож склеечного пресса надрезан и оторван кусок пленки;

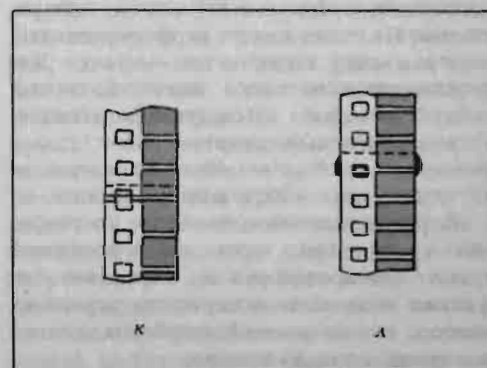
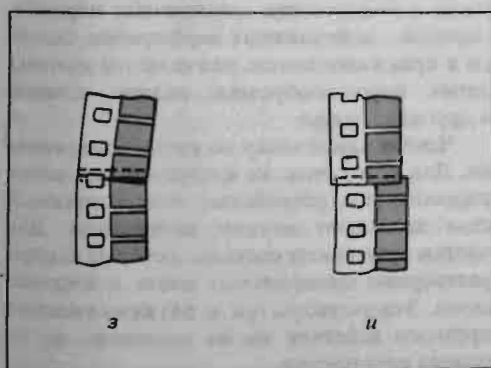
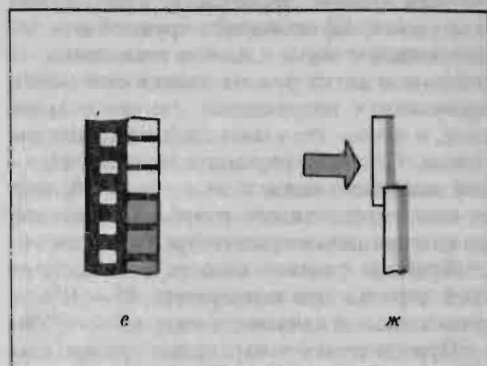
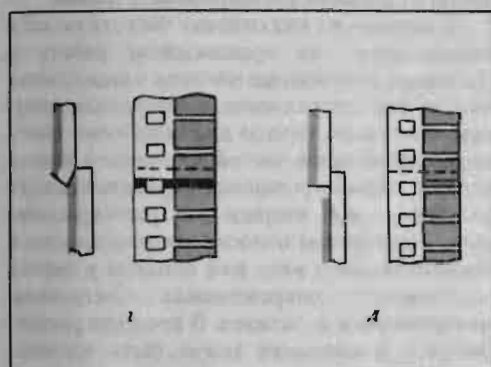
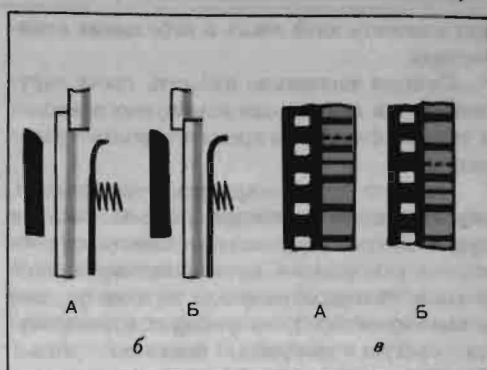
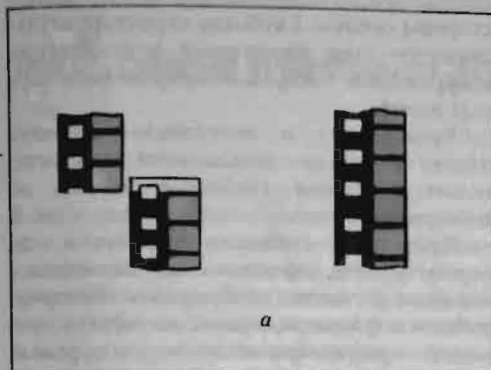
ж — основание пленки было слишком утоньшено при соскабливании эмульсии. В месте, обозначенном стрелкой, пленка может переломиться;

з — обе склеенные полосы пленки не лежат на одной оси. Ошибка обычно кроется в неточной наладке склеечного пресса;

и — концы полос пленки смещены. Небольшое смещение можно исправить, если подстричь ножницами выступающие уголки до плавного перехода; при большом смещении нужно правильно наладить склеечный пресс и произвести склейку заново;

к — концы полос пленки смещены в продольном направлении. Это бывает вызвано неправильной наладкой склеечного пресса или преждевременным извлечением пленки из него и опробированием прочности склейки растягиванием;

л — подтеки засохшего клея по краям в перфорационном отверстии. Их нужно стереть ножницами или бритвой; в следующей



раз наносить клей лишь в небольших количествах.

Следует тщательно избегать таких нарушений, так как все они неминуемо приводят к обрыву фильма во время его демонстрации.

Для того чтобы сохранить конец фильма, сделать надписи названия фильма, части и др., к рулону подклеивают защитные концы — ракорды — из неэкспонированной пленки. Ракорд служит для зарядки фильма в кинопроектор. Если ракорды износились, их следует заменить, подклеив новые. Длина ракорда — 1—1,5 м.

Если фильм хранится в очень сухом помещении, он становится хрупким и легко ломается, а в очень влажном помещении — отдельные витки рулона пленки слипаются, происходит повреждение эмульсионного слоя, и фильм становится непригодным для показа. Цветные фильмы в условиях высокой влажности выцветают главным образом за счет неустойчивого голубого красителя, от чего принимают рыже-бурый оттенок.

Хранить фильмы следует в металлической коробке при температуре 15—20°C и относительной влажности воздуха 60—70%.

При длительном хранении фильм следует увлажнять. Для этого в коробку помещают ткань, пропитанную увлажняющим составом. На ткань кладут перфорированный диск или сетку, а уже на нее — фильм. Для увлажнения используют жидкость, составленную по одному из следующих рецептов: 1) изопропиловый спирт — 13 г, глицерин — 40 г, вода — 47 г; 2) ацетон — 15 г, глицерин — 25 г, вода — 60 г.

В результате многократного прохождения кинофильма через лентопротяжный тракт кинопроектора и перемотки на фильме возникают потертости, царапины, полосы, подчас довольно глубокие, в которые попадают пыль и масло.

На позитивном изображении царапины могут быть белыми и черными. Белые царапины появляются в результате печатания позитива на поцарапанную кинопленку со

стороны основы. Глубокие царапины эмульсионного слоя кинопленки в позитивном изображении воспроизводятся в виде черных линий.

Если долго и неправильно хранить пленку в условиях повышенной влажности, может появиться грибковая плесень на желатиновом слое.

При многократном увеличении на экране все эти дефекты отчетливо видны и снижают качество изображения. Поэтому, работая с фильмом, нужно, во-первых, применять профилактические меры, ограждающие его от загрязнения, и, во-вторых, время от времени реставрировать фильм.

К первым из них относят чистоту во всех помещениях, где производится работа с фильмом, соблюдение чистоты киносьемочных и кинопроекторных аппаратов, монтажных столов, бачков для обработки пленки, использование чистой промывной воды и свежих, отфильтрованных обрабатывающих растворов. Ко вторым — реставрационным — вопросам относят восстановление в первоначальном виде или близком к первоначальному поврежденных негативов, контраптивов и позитивов. В процессе реставрации с кинопленки могут быть удалены загрязнения; устранены царапины и потертости с поверхности кинопленки; отремонтированы разрушенные перфорации, склейки и края кинопленки; уничтожены цветные пятна, порошкообразные налеты, плесень и другие дефекты.

Чистят кинопленку во время ее перемотки. Для этого стол, на котором установлено перемоточное устройство, или монтажный стол застилают мягким материалом. Для чистки применяют составы, которые быстро растворяют минеральные масла и жировые пятна. Эти растворы (см. с. 68) не оказывают вредного действия ни на эмульсию, ни на основу кинопленки.

Урок 9. Сценарий любительского фильма

В этом уроке кинолюбитель ознакомится с основными этапами работы над сценарием кинофильма, от замысла, литературного оформления до режиссерского сценария — его разработки; с композицией киносценария и особенностями сценариев игровых, научно-популярных и учебных фильмов.

Каждый фильм нужно снимать по заранее продуманному плану, который называют киносценарием. Создание киносценария — один из главных подготовительных процессов при работе над любым фильмом. Сценарий, в какой бы форме он ни был подготовлен, является фундаментом картины, так как он определяет идейный и художественный замысел будущего фильма.

Начинается работа над сценарием тогда, когда кинолюбитель ставит перед собой вопрос, что он хочет снять и что хочет сказать своим фильмом.

Здесь на самом первом этапе сказывается наблюдательность кинолюбителя, его умение видеть прекрасное и удивительное в окружающей действительности, сказывается уровень идеологического, культурного развития, умение осмысливать и оценивать материал будущего фильма.

Первоначальный замысел — а именно с него начинается работа над любым киносценарием — заключает в себе идею и тему фильма. Тема — это обычно ответ на вопрос, о чем рассказывает фильм: о туристической поездке, о родном городе, о герое наших дней и т. п. Но этой общей темы недостаточно, так как она может быть раскрыта в разных аспектах: об архитектурных памятниках, о новостройках, о людях или событиях, например о местном цветоводе и городской выставке цветов. Поэтому любая избранная тема должна быть конкретизирована и выражать основной замысел и основную идею фильма. Конкретизация подразумевает, на каком имевшем место факте или событии будут раскрыты идея и тема задуманного фильма.

Только ясно определив тему, можно начинать думать о сценарии: о его построении — композиции,

Приступить к этой работе надо с изучения характеров, жизненных ситуаций, конфликтов, обстановки действия, мотивировки поступков, поиска художественных деталей.

Определив тему, кинолюбитель может оформить ее в виде рассказа, который и будет литературным сценарием.

При оформлении замысла происходит и формирование сюжета фильма, выбирается сюжетный «ход», то есть, по существу, способ ведения рассказа.

Кинолюбитель должен как бы написать рассказ, как бы сочинение на выбранную им самим тему. Но можно предположить и обратный случай (часто используемый в профессиональном кино), когда основой для сценария послужит литературное произведение — рассказ, повесть, новелла, стихотворение, пьеса — это так называемая экранизация литературного произведения.

Однако при создании киносценария (на основе литературного, о котором мы только что говорили) автор должен думать не только о том, что окружает его героев и что они видят, но и о том, как будет видеть все зритель. В этом и заключается своеобразие киносценария, так как метод раскрытия характера в киносценарии изобразительно-драматургический, а не словесно-описательный. Даже в описательной части сценария все подчиняется законам кинематографической композиции, опирается на изобразительно-зрительную основу действия, на средства кинокадра.

Это общие требования или положения для сценариев фильмов всех жанров. Естественно, что к сценариям игровых (художественных), научно-популярных, документальных и учебных фильмов предъявляют различные требования, что вытекает из их специфики.

Игровой (художественный) фильм, как правило, складывается из ряда эпизодов, которые тесно связаны между собой, а развитие зрелища протекает непрерывно, органично, как бы нигде не дробясь. И все же, несмотря на такую тесную связь, картина

состоит из ряда четко разграниченных эпизодов, иногда даже отмеченных монтажными переходами: затемнениями, наплывами и др.

Эпизод — это короткий рассказ о каком-то происшествии, случае, событии, в котором сосредоточено все действие, укладывающееся в малый отрезок времени.

Сценарий должен быть построен из эпизодов таким образом, чтобы каждый из них был необходим и соответствовал сюжетной устремленности произведения. Между тем наиболее частая ошибка кинолюбителей заключается в случайности, необязательности эпизодов. Замечательное свойство кинематографа состоит в том, что нет никакой необходимости давать все звенья развития сюжета или психологической коллизии. Нужно показать лишь наиболее важное и существенное — остальное додумает зритель.

Если сюжет распадается на отдельные эпизоды, то его же можно расчленить и на отдельные сцены. Сцена — понятие в известной мере техническое, обусловленное местом и временем действия; эпизод ими не обусловлен. Эпизод может быть больше или меньше сцены, иногда их границы могут совпадать. Сцена может прерваться в любом месте и продолжиться в следующем эпизоде. Эпизод обычно имеет заверченный круг событий, и любительский фильм иногда может состоять из одного или нескольких эпизодов.

Сцены можно разбить на несколько частей и, чередуя, переплести части между собой, создавая впечатление одновременности действия, то есть предусмотреть параллельный монтаж.

В зависимости от того, выбрано ли готовое литературное произведение, или кинолюбитель сам пишет сценарий, будет определяться и порядок дальнейшей работы.

Литературное произведение должно быть разбито на эпизоды, составлен поэтический план, причем, как указывалось

ранее, лишние эпизоды должны быть устранены. Определив круг эпизодов, составляющих сюжет, нужно приступить к разработке каждого эпизода, то есть к его детализации.

Детализация эпизодов занимает много времени и требует тщательной подготовительной работы.

Имея готовый сценарий, кинолюбитель решает вопрос о форме записи. Чаще всего основой картины являются текст, реплики, диалог, и поэтому такие сценарии пишут как пьесы, но с ремарками. Можно записать сценарий в форме повести или рассказа.

Так как нельзя дать определенные рекомендации (рецепты) создания сценария как кинопроизведения, рассмотрим несколько примеров известных сценариев художественного, научно-популярного и учебного фильмов.

Рассмотрим сценарий «Святая душа» фильма «В огне брода нет» (авторы сценария Е. Габрилович и Г. Панфилов).

По своей структуре киносценарий близок к драматургическому произведению, так как их объединяют общие структурные элементы: диалог, ремарка, закадровый голос (или голос за сценой в театре), дикторский текст.

Ремарка позволяет авторам охарактеризовать действующих лиц — героев, события, драматургические ситуации и обстановку, в которых живут и действуют герои фильма. Ремарка раскрывает место и время действия, рассказывает об участниках того или иного события, о его связях с предыдущим и последующим действиями. Она необходима для выявления основного содержания сценария, так как показывает внутреннее движение драматической ситуации. Этим требованиям отвечает ремарка из киносценария «Святая душа».



72. Кадр из кинофильма «В огне брода нет»

Далеко на холме, где белел лес, показался паровозик. За ним тянулись десяток товарных двухосок и несколько пассажирских вагонов. Паровозик не дымил, не пыхтел, не отдувался. Казалось, он вот-вот остановится, но пошел под уклон, и вагоны покатились быстрее. Вороны лениво отлетели в сторону. Поезд спустился в низину, пошел по инерции, у водокачки остановился.

Стало тихо, совсем тихо.

Поезд был санитарный — на вагонах красные кресты*.

Эта начальная ремарка сразу вводит читателя и постановщика фильма (а для него киносценарий пишется в первую очередь) во время, место действия, в обстановку (ил. 72), создает настроение и, наконец, характеризует динамическую сторону фильма.

Следует сказать, что развернутая ремарка помогает приблизить сценарий к его экранному воплощению.

Сценарист, в отличие от автора пьесы, предопределяет и визуальную сторону в фильме, воссоздание которой, конечно, осуществляют режиссер и оператор на основе образного решения, заложенного в сценарии.

Развернутая ремарка в сценарии создает основу изобразительного решения фильма. Авторы широко пользуются ремаркой в

*Станция. 1918 год. Запасные пути. Почерневшие пикеты, водокачка, мертвые паровозы, загнанные в тупик, разбитые вагоны. В небе кричали стрижи.

* Здесь и далее цит. по кн.: «В огне брода нет», (Шедеры советского кино). М., «Искусство», 1972.

своем сценарии, например при описании сцены отправки раненых из поезда по лазаретам.

«Таня прижалась к стеклу. Вдоль состава стояли подводы и подходили еще, с флагами, транспарантами. Надписи гласили: «Привет защитникам Республики Советов!», «Смерть буржуйам!», «Да здравствует Мировая Революция!»

Здесь раскрывается идейно-тематическое содержание ремарки и всего сценария; лаконично и вместе с тем образно передано отношение молодой республики к своим защитникам во время гражданской войны.



73. Кадр из кинофильма «В огне брода нет»



74. «Рисунок Тани Теткиной». Кадр из кинофильма «В огне брода нет»

В кинематографическом сценарии ремарка является и носителем развития сюжета — действия, происходящего в нем, причем под этим не следует понимать движение

как перемещение. Динамика развития сюжета в сценарии «Святая душа» идет по линии осмысления истинного призвания центрального персонажа фильма — Тани Теткиной.

Примером ремарки, в которой обрисовка характера героини дается через чувства и мысли людей и одновременно служит скачком в развитии действия, является сцена (ил. 73—74) в агитвагоне с художником Васей:

Вася «забрал альбом и, продолжая есть, привялся листать, бесцеремонно приговаривая: — Дрянн!.. Дрянн!.. Чепуха!.. Дрянн!.. И это — дрянн! — И вдруг устал и перестал жевать, в лице мелькнул интерес; взглянув на Таню, снова продолжал смотреть».

Это был странный рисунок. Женщина шла за вагоном в дождь. Лицо — неясное, лишь намечено, но фигура, острокосые линии дождя и вихрь дыма резко, точно и сильно передавали состояние женщины. Чтобы лучше видеть, Вася встал и отошел к окну. Наконец спросил:

— А звать-то вас как?»

Роль этой ремарки в динамике фильма заключается в том, что если до этой сцены в Тане Теткиной читатель, зритель «видели» сестру санитарного поезда, то теперь перед ними встал другой человек — человек с чуткой душой художника. К этому читатель был подготовлен предшествующими мимолетными эпизодами, казалось бы, мало относящимися к развитию основного сюжета фильма.

Так, с раскрытием внутреннего духовного мира девушки органически переплетается внешнее действие в сценарии. Если сравнить литературный роман и сценарий, то мы увидим, что в романе есть развитие сюжета, столкновение интересов, противоречий, борьба страстей, то есть действие. Основой сценария фильма является также действие. Именно через события мы видим характеры главных героев.

Диалог как один из структурных элементов всегда присутствовал в сценарии — как в период немого кино, так и сейчас, в современном звуковом кино. Только в немых фильмах диалог излагался в виде надписей между кадрами изображения или в виде суб-

Ощущение, вызываемое совместной работой оптического и двигательного аппаратов глаз, передается головному мозгу. Полученная информация сопоставляется с образами-эталоном, накопленными в его коре. В результате такого сопоставления возникает представление о наблюдаемом объекте. Его полнота и объективная правильность зависят не только от непосредственно полученного ощущения, но и от количества и качества эталонов, хранимых памятью.

«Лишь благодаря предметно развернутому богатству человеческого существа развивается, а частью и впервые порождается богатство субъективной человеческой чувственности: музыкальное ухо, чувствующий красоту формы глаз»^{*}.

В памяти откладываются и эталоны эмоций, отвечающих определенным представлениям. От их богатства в большой мере зависят верность и тонкость эстетического чувства.

Итак, вне опыта нет ни возможности соотнести плоское изображение на сетчатке глаза с трехмерностью мира, ни оценить эстетически его пространственные формы. Этот опыт не принадлежит всецело отдельной личности. Эстетические оценки опираются и на социально-исторический опыт — достояние общества, частью которого является данный человек.

Зрение не есть чисто пассивное восприятие. Восприятие отличается от процессов в фото- и киноаппаратах тем, что оно представляет собой активное исследование и изучение окружающего мира, воспринимаемого объекта, а не его пассивную регистрацию. Восприятие есть высокоизбирательный процесс не только в смысле концентрации внимания на том, что привлекает внимание, но и в смысле способа рассматривания объекта. Зрительный процесс означает «схватывание», быстрое осознание несколь-

ких характерных признаков объекта: голубизну неба, изгиб лебединой шеи, прямоугольную форму книги, холодный блеск металла и т. п.

Весь процесс восприятия глубины пространства и объемности форм предметов определяется бинокулярностью зрения и парной работой больших полушарий головного мозга.

Связь между глазом и мозгом двусторонняя: мозг не только принимает зрительную информацию, но и реагирует на усилия, связанные с перемещением взгляда. Резкое изменение его направления требует преодоления инерции глаз, при котором возникает эмоциональный импульс. Благодаря этому мы особенно четко фиксируем углы, пересечения плоскостей и прямых линий. Они воспринимаются как наиболее характерные элементы формы. Излом прямой линии отмечается с точностью в десять раз большей, чем ее плавное искривление. Столь же чувствителен глаз к сдвигам, смещениям прямых линий. Вследствие этого четкие границы позволяют резко и определенно выделить форму, а криволинейные очертания, по которым взгляд свободно скользит, создают впечатление непрерывности, нерасчлененности пространственной структуры.

Восприятие требует, например, использования в композициях, наблюдаемых с больших расстояний, крупных форм, разница которых легко различима.

Психологи установили также, что существует предельное число кратковременно наблюдаемых самостоятельных элементов (так называемое правило Миллера; определяет его как 7 ± 2), если же в поле зрения их попадает больше, то сознание воспринимает лишь некую совокупность, неопределенное множество. Чтобы преодолеть ощущение хаотичности, такое множество необходимо расчленить на внутренние упорядоченные группы, число которых доступно восприятию. Излишняя многочисленность и сложность сочетания элементов ведут к тому, что композиция не укладывается в предельный

^{*} Маркс К. и Энгельс Ф. Из ранних произведений. М., 1956, с. 293.

объем восприятия. При этом возникает неприятное ощущение ее перегруженности и беспокойной пестроты.

Чтобы понять некоторые рекомендации по композиции, нужно отчетливо представить себе и оптические характеристики глаза; поле эффективного зрения, в котором перемещение взгляда при неподвижном положении головы обеспечивает ясность восприятия, охватывается углом в 54° по горизонтالي, в 37° по вертикали (27° вверх и 10° вниз от оси зрения). Таким образом, ясно увидеть весь объект (например, киноэкран больших размеров) можно на расстоянии не меньшем, чем его длина и двойная высота.

Нормальное зрение способно различать предметы только в пределах угла, равного 1° , что определяет минимальный размер деталей, которые можно увидеть на данном расстоянии.

Визуальное понятие о предмете, обладающем некоторым объемом, может быть представлено только в трехмерной среде, как, например, скульптура и архитектура. Полностью зрительное представление не может быть непосредственно воспроизведено на плоскости, какой является киноплёнка.

Способы получения перспективных изображений

Для того чтобы получить представление об объемном предмете на плоскости, прибегают к одной или нескольким проекциям предмета, с тем чтобы они символизировали выражаемое целое. Одним из самых распространенных способов является способ центрального проецирования — как достаточный соответствующий физическому процессу видения. Однако и в нем обнаруживаются сильные перспективные искажения (сжатия) — ракурс.

Термин «ракурс» может употребляться в трех различных вариантах. Во-первых, он может означать, что проекция объекта не

ортогональная, то есть его видимая часть не соответствует полной протяженности, а благодаря проекции имеет меньшие размеры. Во-вторых, даже если видимая часть объекта дается в своих естественных границах, изображение может быть названо сокращенным, когда оно воспроизводит облик целого. В-третьих, в геометрическом отношении каждая проекция влечет за собой сокращение, потому что все части тела, не являющиеся параллельными плоскости проекции, изменяют свои пропорции или исчезают полностью.

Можно назвать несколько факторов, создающих впечатление перспективы: сходящиеся параллельные линии (линейная перспектива), воздушная перспектива, наложение предметов один на другой, освещение, уменьшающиеся размеры предметов или ограничение резкости изображения по мере удаления от точки наблюдения или точки съемки. Все эти факторы обычно предстают на кинокадре в различных комбинациях, которые усиливают трехмерность изображения. При этом важно помнить, что зритель воспринимает «глубину» на киноэкране только благодаря предшествующему визуальному опыту. Другими словами, человек воспринимает трехмерную природу предметов и расстояния между ними на киноэкране потому, что ранее наблюдал их реальные соотношения в жизни.

Так, например, линии, в действительности расположенные параллельно, как на приведенном кадре (ил. 80), для зрителя все больше и больше сходятся в одной точке по мере того, как взгляд уходит за ними вдаль. Это создает иллюзию глубины пространства даже в том случае, если мы смотрим на плоский экран.

Другой пример, когда на натуре предметы, находящиеся на определенном расстоянии, видны сквозь воздушную дымку и имеют менее четкие очертания, чем предметы, расположенные на переднем плане. Мы знаем, что они расположены дальше, чем те предметы, очертания которых ясны.



80. Линейная перспектива



81. Воздушная дымка, создающая иллюзию глубины пространства



82. Впечатление глубины пространства возникает, когда один предмет застывает другой

Так воздушная дымка и нечеткие очертания предметов создают иллюзию глубины пространства на киноэкране. Воздушная дымка и низкие облака скрывают от зрителя очертания гор на дальнем плане (ил. 81).

И еще пример, когда предмет частично закрыт, заслонен другим, нам ясно, что он находится за ним. Когда такое расположение предметов фиксируется на кинокадре, оно создает иллюзию глубины пространства.

Если в кадре есть несколько одинаковых предметов, например автомашин (ил. 82), причем размеры их последовательно уменьшаются, мы понимаем, что каждый следующий предмет расположен дальше предыдущего. Чем меньше они становятся, тем дальше расположены. Это указывает на то, что предметы удаляются от киноаппарата и обеспечивают передачу пространства на киноэкране.

Освещение также имеет очень большое значение для передачи глубины пространства при киносъемке. Боковой и задний свет выявляют форму и глубину пространства, что хорошо видно в кадре (ил. 83), в котором свет от окна выявляет фигуры учащихся. Прямое и рассеянное освещение создают противоположный эффект.

Наконец, глубина пространства на киноэкране становится очевидной, если актеры сняты резко, а фон — расплывчато, как в кадре (ил. 84) из кинофильма «Ватерлоо» (режиссер С. Бондарчук, оператор А. Нануци).

При киносъемке в композиции кадра должна быть учтена возможность возникновения перспективных иллюзий, искажающих восприятие. К таким иллюзиям можно привести привычное, усвоенное опытом представление, сталкивающееся с необычной, незнакомой формой. Так выбор высоты точки съемки, выбор высоты уровня горизонта в кадре, естественное или искусственное освещение, выбор числа планов и др. являются существенными факторами или средствами композиционного построения кадра.



83. Боковой свет помогает отделить фигуру от фона



84. Кадр из кинофильма «Ватерлоо»



85. Киносъемка с нижней точки

Очень часто бывает необходимым избежать возникновения перспективных искажений, то есть не применять ракурсных съемок. В таких случаях приходится тщательно выбирать (подчас неудобную) точку съемки. Так, например, на фотографии И. Гневышева (ил. 85) показано взятие лошадью барьера. На снимке видно, как низко выбрана точка съемки для получения крупного плана летящей лошади. Киносъемочный аппарат установлен на специальном низком штативе — «лягушке» и прикрыт тентом от солнца.

Перспективные иллюзии могут сознательно применяться для создания эффектов, усиливающих эмоциональное воздействие композиции. С их помощью можно подчеркнуть глубину пространства или, напротив, добиться ее кажущегося сокращения (см. ил. 110). Они могут изменить и воспринимаемое соотношение размеров и объемов.

Оценка зрением трех измерений пространства взаимосвязана, определить одно, не составив представления об остальных, невозможно. Но это не означает, что объективность их оценки глазом одинакова.

Для того чтобы составить представление о предмете значительных размеров, человек совершает быстрое и бессознательное движение глаз. Непрерывная смена точек фиксации взгляда создает впечатление одновременной ясной видимости целого. Этот процесс непрерывно корректируется мозгом, хотя мы и не отдаем себе в этом отчета. Глаз задерживается на главном (или на том, что кажется главным).

Подвижность взгляда ведет к тому, что восприятие охватывает широко развернутую панораму, каждая часть которой наблюдается глазом в пределах небольшого угла зрения. Изображение в перспективной проекции кажется нам искажающим натуре, если оно построено для угла зрения более широкого, чем $35-40^\circ$, и в то же время чрезмерно фрагментарным, если оно не выходит за пределы этого угла.

Кроме особенностей восприятия, связанных с устройством органов зрения и механизмом ориентации в пространстве, существуют и чисто психологические особенности, проявляющиеся при восприятии всей видимой пространственной композиции.

Совершенно особое значение для композиции кадра имеют параметры и оптические свойства киносъемочного объектива. Оптика вносит столь существенные различия в восприятие действительной и кинематографической картины, что на этом придется специально остановиться еще раз (см. с. 134).

Факторы построения композиции кадра

Единство и соподчиненность частей кинокадра. При работе над композицией кадра следует прежде всего исходить из основной идейно-художественной задачи: донести до зрителя содержание, смысл снимаемого кадра в правдивой и выразительной форме.

Правдивое и выразительное раскрытие содержания кадра требует неперменного выделения тем или иным способом главного, сюжетно важного объекта изображения. В кинематографе наиболее важным объектом чаще всего является человек.

Единство, или целостность, — качество, необходимое для композиции в любом виде искусства; вне единства композиция не существует.

В кинематографе единство многогранно. Оно выражается в использовании композиционных построений, которые подчинены законам восприятия, законам красоты. Выбор такого композиционного построения, которое обеспечивает наиболее ясное и четкое выявление главного содержания кадра, полное и выразительное раскрытие темы, подчинение главному элементу содержания элементов второстепенных, является одной из основных задач композиции.

Главный объект в кадре должен быть активен, на нем должен быть сделан акцент. Из сказанного следует, что содержание



86. Кадр из кинофильма «Коммунист»

определяет работу оператора над изобразительной формой кадра, над решением всей композиционной задачи.

Как пример блестящего решения такой задачи можно привести кадр (ил. 86) из кинофильма «Коммунист» (режиссер Ю. Райзман, операторы А. Шеленков и Чен Ю Лан). В этом кадре дана такая картина по преодолению трудности: в те минуты, когда проявляется характер героя — настойчивость, воля, упорство, зритель видит героя в действии, которое позволяет проникнуть в его духовный мир, получить богатое, многостороннее представление о его настойчивом, целеустремленном характере.

Главный элемент изображения может выделяться среди подчиненных ему большей величиной (масштабом), крупным планом, освещенностью, пластичностью, резкостью или своим месторасположением в кадре.

Говоря о соподчинении элементов, следует иметь в виду, что кадр чаще всего распадается на отдельные части в том случае, когда в изображении есть отчетливо различимые горизонтальные или вертикальные линии. В таких случаях нужно позаботиться о том, чтобы каким-то приемом скрасить, затушевать этот распад. Единство — необходимое условие самого

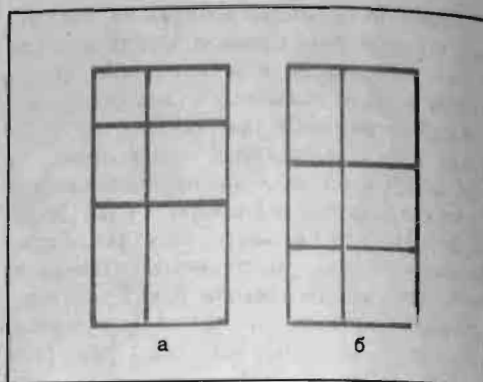
существования. композиции, многообразие необходимо для ее содержательности, эстетической действенности.

Равновесие. В визуальном смысле, так же как и в физическом, равновесие — это такое расположение предметов или элементов композиции, при котором каждый предмет находится в устойчивом положении. Такие факторы, как форма, направление, месторасположение, в уравновешенной композиции взаимно обуславливают друг друга. В этом случае кажется, что ни одно изменение невозможно, а в целом данная композиция выглядит «нуждающейся» во всех составляющих ее частях.

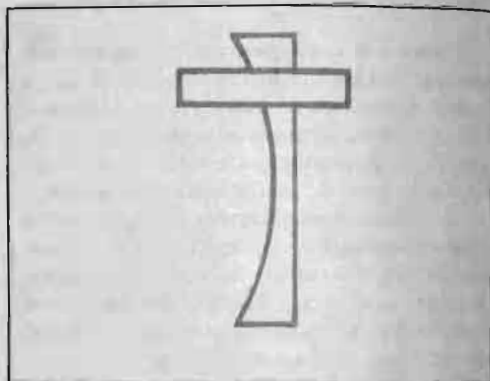
Несбалансированная композиция выступает случайной, временной и, следовательно, необоснованной. Ее элементы стремятся к изменению своего места и формы, с тем чтобы занять положение, лучше удовлетворяющее общей структуре.

Сравните изображения на *ил. 87*. Левое изображение является уравновешенным. В сочетании его квадратов и прямоугольников различных размеров и пропорций чувствуется четкое построение: они расположены таким образом, что каждый элемент находится на своем месте — ничего нельзя изменить или добавить. Сравните четко очерченную устойчивую вертикальную линию на *ил. 87, а* с ее колеблющимся двойником на *ил. 87, б*. Пропорции на *ил. 87, б* основаны на небольших различиях, которые заставляют глаз колебаться в нерешительности: То ли это равноценные пропорции, то ли неравноценные; то ли это прямоугольники, то ли квадраты.

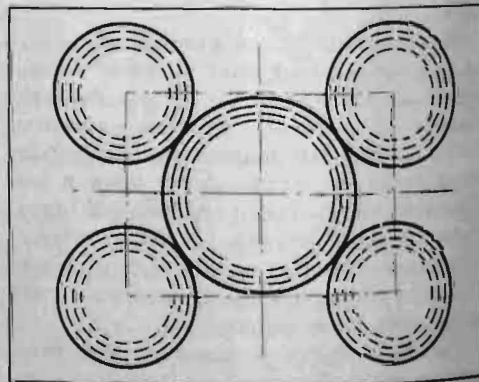
Отсутствие равновесия не всегда передает момент текучести, присущей всей фигуре в целом. На *ил. 88* симметрия креста показана настолько четко, что кривая линия воспринимается просто как какое-то частичное искажение фигуры. Здесь, следовательно, равновесие модели чувствуется до такой степени, что дает возможность изолировать все остальное как навязчивый элемент. При таких условиях отсутствие равновесия вызы-



87. Устойчивые (а) и неустойчивые (б) пропорции



88. Симметрия креста



89. Структурный план

вает появление местной, локальной помехи в восприятии единого целого.

Полезно описать два фактора, обуславливающих момент равновесия: «вес» и направление того или иного элемента художественной композиции.

Вес зависит от месторасположения изображаемого элемента. Элемент, находящийся в центре композиции или близко к нему, либо расположенный на вертикальной оси, проходящей по центру, композиционно «весит» меньше, чем элемент, находящийся вне осевых линий, указанных на структурном плане (ил. 89). Композиционный вес нельзя смешивать с «важностью» — главным акцентом кадра. Объект, расположенный в центре, предполагает большую важность, чем предметы, находящиеся по бокам.

Предмет верхней части композиции «тяжелее» того, что помещен внизу, а предмет, расположенный с правой стороны, имеет больший вес, чем предмет, расположенный с левой.

При анализе изобразительной композиции также может оказаться полезным и принцип рычага, заимствованный из физики. Согласно этому принципу, вес изображаемого элемента возрастает пропорционально его расстоянию от центра равновесия. Хотя это и верно, все же не стоит забывать, что вес изображения не существует в пустом пространстве и что обычно на восприятие оказывают сильное воздействие другие мощные факторы расположения изображаемого объекта, которые в известной степени нарушают принцип рычага.

По-видимому, эффект рычага можно применить и в отношении третьего измерения — глубины. Чем дальше от зрителя расположены предметы, тем больший вес они несут. «Перспектива», которая управляет зрением в удаленном пространстве, обладает огромной уравнивающей силой. Вероятно, это особый случай более общего эффекта удаления. Этот фактор не поддается какой-либо количественной

оценке, так как предмет, расположенный на некотором расстоянии от зрителя, благодаря перспективе кажется относительно большим. В результате этого данный предмет может выглядеть более тяжелым, чем это допускает площадь его изображения в кинокадре или на картине.

Вес зависит и от размеров объекта. При прочих равных условиях предмет больших размеров будет и выглядеть тяжелее.

Очень важное значение для восприятия, к сожалению, мало исследованное, имеет цвет. Красный цвет тяжелее голубого, а яркие цвета тяжелее, чем темные. Чтобы взаимно уравновесить друг друга, площадь черного пространства должна быть большей, чем площадь белого пространства. Частично это является результатом эффекта иррадиации, который заставляет яркую поверхность выглядеть относительно большей. Феномен, называемый эффектом иррадиации, заключается в том, что светлый квадратик на темном фоне воспринимается несколько большим, чем равный ему темный квадратик на темном фоне.

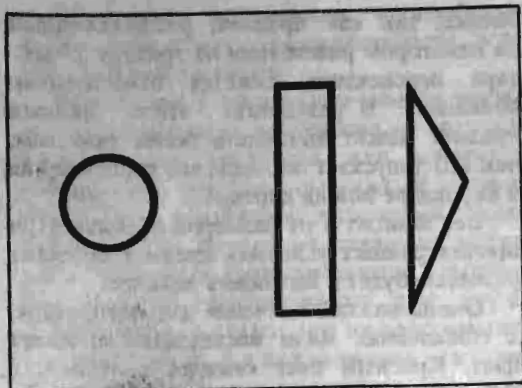
На композиционный вес оказывают влияние форма и направление снимаемых объектов.

На ил. 90 изображен относительно маленьких размеров круг, уравнивающий две большие фигуры — треугольник и прямоугольник.

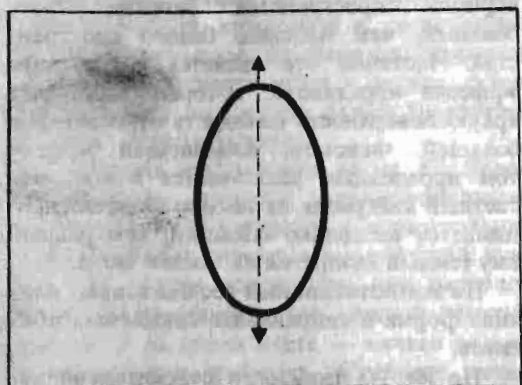
Вертикально расположенные формы воспринимаются более тяжелыми, чем наклонные.

Направление так же, как и композиционный вес, влияет на равновесие. Форма изображаемых объектов предполагает соответствующие оси симметрии, а эти оси создают направленные силы. Оси, образованные формой, допускают движение в двух противоположных направлениях. Эллипс (ил. 91) указывает направление не только вверх, но и вниз.

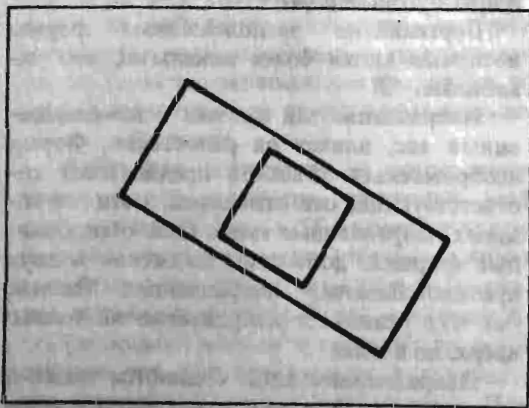
Направленные силы создаются также и содержанием. Оно определяет фигуру человека, идущего вперед или падающего назад.



90. Круг, уравнивающий две большие фигуры



91. Эллипс



92. Ромб, воспринимаемый как наклоненный квадрат

В любом конкретном кадре действует за и против некоторое число разобранных выше факторов, создавая в конце концов равновесие целого.

Когда используется реальное движение, например в кино, то направление указывается самим движением. Равновесие достигается либо между событиями, происходящими в одно и то же время (например, когда двое танцоров симметрично движутся относительно друг друга), либо между событиями, следующими одно за другим.

При монтаже фильма, например, следует учитывать, что за сценой, изображающей движение слева направо, следует давать сцену, изображающую движение справа налево. Элементарная потребность в такого рода уравнивающей компенсации была ясно показана экспериментами, в которых после демонстрирования на киноэкране в течение определенного времени линии, изогнутой посередине под тупым углом, прямая линия воспринималась как линия, изогнутая в противоположном направлении. Подобным образом, когда испытуемый рассматривал прямую линию, умеренно отклоненную от вертикали или горизонтали, а затем истинно вертикальную или горизонтальную линию, последние казались наклоненными в противоположную сторону.

Нижняя часть зрительно воспринимаемого кадра требует большего веса. Один из психологов пишет: «Если кого-нибудь попросить без всякого измерения разделить перпендикулярную линию пополам, то его отметка неизменно кажется несколько выше действительной. Если линия разделена пополам с предельной точностью, то очень трудно себе представить, что верхняя половина несколько не длиннее нижней*». Чем это явление объясняется, пока неизвестно.

Любой изображаемый предмет выглядит тяжелее, если он находится в правой сто-

* Архейм Р. Искусство и визуальное восприятие. М., «Прогресс», 1974, с. 41.

роне кадра или картины. Очевидно, эти явления имеют глубокие корни — корни, которые простираются к самым основаниям природы наших чувств.

Композиция покоится на своего рода контрапункте, то есть на множестве взаимно уравновешивающихся элементов. Но эти антагонистические силы не являются противоречивыми и не конфликтуют между собой. Они не создают неопределенности. Неопределенность запутывает художественное изложение, потому что она вынуждает зрителя колебаться между двумя или более утверждениями, не образующими единого целого.

Само по себе каждое отношение, каждая связь не находятся в состоянии равновесия; взятые же все вместе, они в структуре произведения как целого взаимно уравновешивают друг друга.

Упраздняя неясность и разобщенность, равновесие как бы усиливает простоту композиции.

Симметрия и диссимметрия. Симметрия — это соразмерность между частями целого, состояние равновесия, устойчивости системы. Симметрия относится к числу наиболее эффективных средств композиционного построения изображения. Симметричность наших органов зрения является одной из причин ее активного воздействия на восприятие.

Простейший вид симметрии — зеркальная симметрия, симметрия левого и правого (см. *ил. 107*). В этом случае одна половина является как бы зеркальным отражением другой. Воображаемая плоскость, делящая кадр на две равные части, называется плоскостью симметрии.

Наблюдается асимметрия правой и левой части объекта. Так, обращается внимание на тот факт, что если картина отражается в зеркале, то не только меняется ее внешний вид, но и теряется ее значение. Полагают, что это происходит вследствие обычного «чтения» картины слева направо, а при зеркальном отражении кар-

тины последовательность ее восприятия меняется.

Интересно отметить некоторые особенности восприятия формы (очертания) двумерной модели в зависимости от ее перемещения на плоскости.

Фигура (*ил. 92*), расположенная внутри, под влиянием прямоугольного обрамления выглядит как наклоненный квадрат, хотя при отсутствии обрамления она больше воспринимается как ромб.

Бывает, что внутри композиции кинокадра существуют, и довольно часто, наклонно расположенные предметы более мелких масштабов, которые действуют как своеобразные «местные системы отсчета».

Наклонное положение создает сильный динамический эффект. Иногда кинооператоры разворачивают изображение в кадре относительно рамок последнего на некоторый угол, с тем чтобы придать ему остроту, динамичность или особую выразительность.

Прямая линия не изменяет внешний облик в любом положении. Но когда квадрат повернут на 45° , то перед нами уже новый объект — ромб, потому что его диагонали могут выполнять роль симметричных осей.

В наклонном положении углы 90° теряют характер прямоугольности. Кажется, что их стороны отклоняются от центральной оси.

Все эти факты довольно трудно поддаются объяснению, так как непонятно, почему изменение ориентации ведет к изменению формы предмета, его внешнего облика. По-видимому, в зрительном восприятии человека преобладает какая-либо одна из ориентаций, а именно та, которая называется вертикальной.

Симметрия объединяет композицию. Расположение главного элемента на оси симметрии подчеркивает его значимость, усиливает соподчиненность частей. Каждая деталь в симметричной системе существует как двойник своей обязательной паре, распо-



93. Фронтальный симметричный кадр

ложенной по другую сторону оси, и благодаря этому она может рассматриваться лишь как часть целого. Значение общего элемента здесь снижает действенность отдельных элементов.

Симметричные кадры очень часто получают в результате съемки симметричных видов, например, и чаще всего, архитектурных зданий при установке киноаппарата в центральной точке. При фронтальной композиции предметы, расположенные в центре кадра или вблизи от него, видны зрителю лишь одной своей стороной, а боковые их стороны не видны совсем или едва намечены. Такой фронтальный симметричный кадр показан на ил. 93. Симметричная композиция страдает существенным недостатком, так как не дает достаточного представления о пространстве и объеме. Несмотря на это ею часто пользуются в кино, так как она очень удобна при постройке декораций. Иногда бывает достаточно показать фасад какого-либо здания, богато украшенного скульптурой, колоннами, портиком, с тем чтобы создать необходимую обстановку, фон для развивающегося действия. Фасад архитектурных памятников обычно представляет собой главный смысловой центр сооружения. Фронтальная композиция кадра для показа здания в этом случае наиболее оправдана, так как при ней наи-

более полно и отчетливо раскрывается композиция сооружения и ее главный смысловой центр.

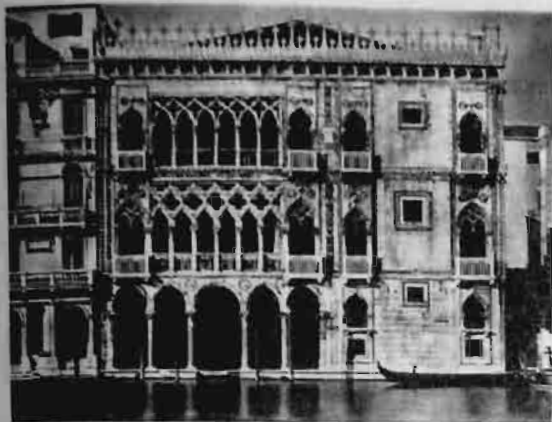
Устранение даже мелкой детали в симметричной композиции немедленно нарушает равновесие и порождает во всем изображении напряжение. Любое отклонение становится привлекающим внимание и беспокоящим акцентом. Такое воздействие нарушенной симметрии может быть использовано как художественное средство при построении кинокадра.

Диссимметрия возникает при частичном нарушении симметрии, например когда детали свободно располагаются в пределах симметричной схемы. Диссимметрия наблюдается тогда, когда равенство частей, лежащих по сторонам плоскости симметрии, заменяется подобием их общих очертаний. Это легко понять, если взглянуть на знаменитый «золотой дом» — дворец Ка д'Оро в Венеции (ил. 94), при постройке которого использована диссимметрия. Очертания фасада этого здания симметричны, а при архитектурном решении фасада симметрия нарушена.

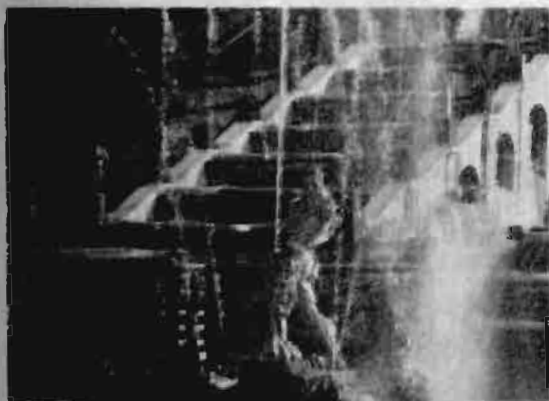
Диссимметрия — явление, широко распространенное в живой природе. Она характерна и для человека. Человек диссимметричен, несмотря на то, что внешне тело его симметрично.

Диссимметрия сказывается в несимметричном расположении сердца.

Асимметрия. Симметрия и асимметрия — два противоположных способа закономерной организации пространственной композиции. Подчиненная собственным внутренним законам, асимметрия отнюдь не исчерпывается разрушением симметрии. Единство, целостность изображения является целью построения асимметричной системы, так же как и симметричной, однако достигается оно иным путем. Тождество частей и их расположения заменяется зрительным равновесием. Конкретные виды равновесных композиций вырастают как результат неповторимого сочетания факторов.



94. Дворец Ка д'Оро в Венеции



95. Уравновешенная асимметричная композиция



96. Пример статичного кадра

Асимметрия поэтому индивидуальна, в то время как в самом принципе симметрии заложена общность, признак, связывающий все изображения, имеющие симметрию данного типа.

Соподчинение частей — основное средство объединения асимметричной композиции. Соподчинение проявляется не только в соотношении размеров, расстановке силуэтных и пластических акцентов, но и в направленности объектов.

Пример уравновешенной асимметричной композиции мы видим в кадре на ил. 95.

Асимметричная композиция кадра может складываться из симметричных частей, связи между которыми не подчиняются закономерностям симметрии.

Асимметричная композиция открывает более широкие возможности построения кинокадра, чем композиция симметричная. Ее гибкость позволяет органично включить главный элемент или объект кадра в самые сложные условия — природные или искусственные.

Статичность и динамизм композиции кадра. Несмотря на то, что кино — искусство динамичное, статичные кадры занимают часто много экранного времени. Особенно много статичных кадров мы встречаем в многочисленных видовых картинах, снимаемых кинолюбителями во время путешествий. Статичные кадры вызывают чувства покоя, уравновешенности, да и по своему содержанию обычно показывают что-то устоявшееся, стабильное.

С закрытием навигации на берегу замерзшего озера установлен буксир (ил. 96) — пример статичного кадра из любительского кинофильма.

В качестве другого примера можно назвать такой научно-популярный фильм, как «Памятники Хивы» (режиссер М. Каюмов, оператор А. Мирумян), рассказывающий о городе, возникшем почти тысячу лет назад, о его древних мечетях и минаретах, о своеобразных красках народного творчества национального искусства Узбекистана.

Динамизм — важное средство композиции кинокадра, важное средство достижения эмоциональной выразительности.

Подчеркнутое направление движущегося объекта, как правило, обеспечивает динамизм композиции, динамизм кадра. Ось — главное направление движения. Лишь вдоль нее может развиваться динамика. При изображении пространства, где преобладающим является высота, открытая взгляду вертикальная ось создает впечатление устремленности ввысь столь же энергично, как и горизонтальная — тяготение в глубину.

Одним из способов достижения динамичного кадра является получение смазанного изображения главного объекта на фоне резкого изображения ближнего плана, что соответствует нашему зрительному восприятию быстрого движения, наблюдаемого в жизни (ил. 97).

Таким образом, одним из способов получения эффекта быстрого движения объекта в кино является его оптическая нерезкость в сопоставлении с резко видимыми предметами окружающей обстановки. Взгляните на кадр (ил. 98), снятый в одном из цехов КАМаза. Все в этом кадре снято резко, и только один быстродвижущийся узел смазан, то есть получился нерезким, что и придает динамизм всему кадру.

Динамичность достигается, когда на резком фоне снят нерезко движущийся объект.

Другим способом достижения динамичности композиции является противоположный оптический прием, при котором движущийся объект является резким на фоне нерезкого, подчас смазанного фона. Таким приемом усиливается динамизм в композиции кадра скачек (ил. 99) из фильма «Бесстрашный атаман» (режиссеры В. Дьяченко, Г. Иванов, оператор В. Боганов). В размытости очертаний, мягкости рисунка явно ощущается большая скорость мчащихся всадников. Кадр производит сильное впечатление, причем здесь отчетливо выявлена ось направления движения, что тоже увеличивает динамизм всего кадра.



97. Штурм



98. Динамичный кадр быстродвижущегося узла машины



99. Кадр из кинофильма «Бесстрашный атаман»

Ощущение направленности композиции может быть усилено и освещением, потому что человеку свойственно инстинктивное стремление двигаться к свету.

Динамичные кадры получают, обычно используя асимметричную композицию, так как симметричная композиция не создает динамики движения.

Ритм. Закономерное повторение и чередование соразмерных элементов — ритм — свойство, органически присущее многим явлениям природы и жизни человека. Чередование дня и ночи, времен года, цикл развития различных форм жизни разворачиваются во времени. Они оставляют свой след в материальных формах — чередовании годовых колец на срезе древесного ствола, строении ветвей и т. п. Временная последовательность преобразуется в пространственную. Ритмичность, повторяемость движений, присущая процессам человеческого труда, также находит свое отражение в материальной форме его произведений. Как отражение закономерностей реального мира, ритм вошел во все виды искусства, стал одним из необходимых средств создания художественной формы.

В музыке и танце он проявляется как закономерное чередование звуков или движений во времени, имеет активную динамическую форму. В изобразительном искусстве, включая кинематографическое изображение, ощущение ритма создается чередованием элементов в пространстве. На *ил. 100* — ветряная мельница в Кижях. На переднем плане метрический ряд элементов ограды воспринимается как ритмический.

Простейшая закономерность ритма — равенство форм. Порядок, основанный на повторении равных величин, в архитектуре например, называется метром. Примером использования метра являются колоннады, современные городские дома, корпуса которых складываются из одинаковых секций.

Ритм, встречающийся в пространстве и организующий его, может быть выражен в непрерывном изменении свойств единой



100. Пример ритмического ряда элементов ограды

формы, например в меняющейся кривизне поверхностей, образованных различными кривыми.

Можно встретить такую разновидность ритма, как ритмический ряд, который тоже распространен в жизни. Закономерность построения ритмического ряда должна ясно восприниматься. Эта закономерность может основываться не только на величине и последовательности элементов — ритмической организации могут быть подчинены и такие свойства, как пластичность, цвет, фактура и т. п.

Ритм может быть простым, основанным на повторении одной и той же формы, или сложным, основанным на повторении группы форм. Сложные ряды могут быть также образованы сочетанием нескольких простых рядов. Количество комбинаций безгранично.

Ритм сильно воздействует на эмоции, оставляет большое впечатление у зрителей. Существует, однако, и максимальный предел развития ряда, определяемый возможностями восприятия. Чрезмерная длина его утомляет. Ощущение угнетающей монотонности нарастает особенно быстро, когда ритмический порядок прост, а его акценты активны. Чтобы снять ощущение монотонности, используется прием остановки ритма,

нарушения непрерывной последовательности его ряда.

Ритм используют как выразительное средство в симметричных и асимметричных композициях. В первых он создает статичность, уравновешенность, а в последних, наоборот, может служить усилению динамики.

Тождество, нюанс и контраст. Занимаясь композицией изображения, полезно ознакомиться с понятиями тождества, контраста и нюанса как отношений соизмеримых свойств видимых предметов. Отношения эти определяются градацией однородных свойств, например линейных величин или тональности цвета. Нельзя говорить о контрасте или тождестве свойств несоизмеримых — цвета и геометрической формы, линейной протяженности и яркости и т. п.

Тождеством называют равенство соизмеримых признаков, например тождественны между собой колонны в колоннаде храма, тождественны интервалы между ними. Тождество может быть выражено в цвете при одинаковых, например, цветовых пятнах. Тождественность линейных измерений пространственной формы служит выражением ее внутреннего равновесия, статичности, неподвижности.

Нюанс — отношение, при котором сходство выражено сильнее, чем различие. Признаки сродства связывают ритмический ряд. Нюансное отношение форм (прямоугольник, близкий к квадрату, параллелепипед с близкими величинами сторон) так же характеризует его как статичное — разница величин такова, что не может быть легко воспринята.

Контраст — отношение, в котором преобладает различие однородных свойств. Ряд контрастных элементов объединяется противоположностью признаков. Подчеркнем, что контраст рождается не просто разностью, несходством, а полярностью, подобной полярности магнита, где полюса существуют нераздельно. Контраст пространственных величин как средство их композиционной

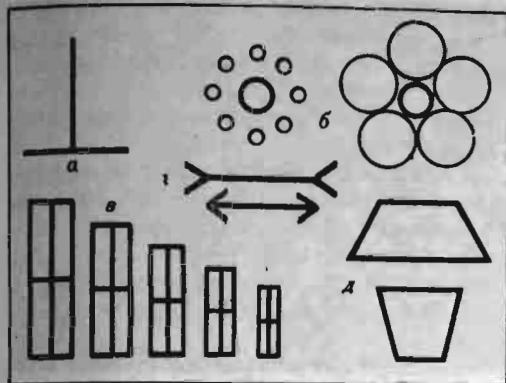
связи должен основываться на ясно воспринимаемых свойствах.

Как и все другие средства композиции изображения, тождество, контраст и нюанс служат средством для лучшего выражения ее содержания.

К распространенным типам контрастного сопоставления пространственных форм можно отнести контрасты элементов высоких и низких, плоских и объемных, больших и малых, белых и черных. Контрастными могут быть и такие свойства, как замкнутость и раскрытость, тяжесть и легкость. Контраст цвета (основной — дополнительный цвет) и фактуры (гладкое — шероховатое) дополняет сопоставление объемных предметов.

Контраст подчеркивает свойства форм, делает их более впечатляющими. Нюансы, напротив, сближают несхожее, сглаживают различия. Оптические иллюзии, порождаемые контрастом и нюансом, усиливают их воздействие на восприятие, например иллюзия, возникающая при сопоставлении двух взаимно перпендикулярных линий. Одна из них, вертикальная, делит вторую, горизонтальную пополам. Горизонтальная линия кажется при этом значительно более короткой. Ошибка в оценке составляет обычно около 25%. Вертикальная составляющая контрастной пары (вертикаль — горизонталь) кажется значительно увеличенной. Иллюзии нарушения размеров возникает, если геометрическая фигура, вписанная в фигуру более крупную, кажется заметно меньше, чем равная ей по размерам, но соседствующая с более мелкими.

Нюансы в отношении между элементами ряда вызывают иную иллюзию. Действительная разница величин крайних элементов ряда кажется совершенно неправдоподобной; это показывает ряд убывающих прямоугольников на *ил. 101*. Меньший равен по площади четверти первого, самого большого, и имеет вдвое меньшую высоту. Зрительное ощущение упорно сопротивляется этой истине — кажется, что высота малого



101. Оптические иллюзии: а — иллюзия перпендикулярных линий — равные отрезки кажутся неравными; б — иллюзия контраста — равные окружности кажутся неравными; в — иллюзия нюансного ряда, маскирующая реальные отношения кратных величин; г — иллюзия расходящихся и сходящихся углов — равные отрезки кажутся неравными; д — равные верхние стороны трапеций кажутся неравными

моугольника по крайней мере на 20% больше действительной. При нюансных отношениях величин размеры крайних элементов ряда таким же образом зрительно сближаются.

Целенаправленное применение контраста и нюанса помогает выявить главное в композиции, развить ее динамику в нужном направлении. С их помощью можно в известной степени направить вынужденно возникающие неблагоприятные соотношения частей.

Столкновения контрастных величин, контрастных световых пятен вошли в число основных средств композиции.

Чем меньшее число тонов образуют, например, черно-белое изображение и чем дальше они отстоят друг от друга на шкале тонов, тем большим становится контраст изображения.

На таком высоком контрасте построена композиция цветного кинокадра (ил. 102). Иногда в образовании участвуют только два тона: черный и светло-серый (см. ил. 107).

Контрастные кадры получают и при более широкой шкале тонов, но при обяза-

тельном условии использования крайних тонов: черного и белого (ил. 103). Однако это условие справедливо, когда мы говорим об изображении, но не всегда оно применимо к понятию композиции.

Ракурс. Перед кинолюбителем часто возникает задача выявления геометрических закономерностей снимаемого объекта с целью избежать возможных искажений. Прежде всего должны быть предупреждены возможные ошибки при наблюдении предмета в ракурсе. Чтобы, например, избежать искаженного восприятия прямоугольных объемов, нужно дать зрителю возможность соотнести их с системой прямоугольных координат. Этого можно достичь, подчеркнув в кадре систему горизонтальных и вертикальных элементов изображения, членений на прямоугольной поверхности. С объемом, который по каким-либо причинам должен оставаться нерасчлененным, могут быть сопоставлены другие формы с ясно читающимися горизонтальными и вертикальными линиями.

Кадр (ил. 104, фото В. Стигнеева), показывающий группу участников ансамбля народного танца, снят с верхней точки и достаточно близкого расстояния; это пример так называемой ракурсной съемки — верхний ракурс. Другой кадр (ил. 105) того же автора — нижний ракурс; он снят с нижней точки и достаточно близкого расстояния.

Ракурс обостряет композицию кадра, помогает выделить в нем главное, гиперболизировать объект съемки. Ракурсная съемка помогает, как и в этих кадрах, выявить глубину пространства.

Даже небольшой нижний ракурс при съемке такого сооружения, как Олимпийский стадион (ил. 106), позволил фотографу А. Власову подчеркнуть монументальность этого здания.

Глаз с наименьшей точностью воспринимает глубинное изменение формы. Поэтому выявлению глубинности снимка должно уделяться особое внимание. Равномерная разбивка вертикальными членениями пло-



102. Пример театральной съемки



103. Водопад в горах



104. Пример съемки с верхней точки (верхний ракурс)

скостей, уходящих в глубину пространства, — одно из самых эффективных средств выявления глубинности. Обусловленное линейной перспективой сокращение интервалов между членениями легко улавливается глазом.

Перспективу подчеркивают и горизонтальные членения, что хорошо видно на фотографии В. Стигнеса «Клубное здание» (ил. 107), но, подчеркивая движение вглубь, сами по себе они не дают такого ясного отсчета, который вносят вертикальные членения.

Способствует восприятию глубины и акцентировка планов — переднего, промежуточного и дальнего. Она может быть достигнута членением пространственной формы, изменением фактуры и цвета элементов. Системы членений способствуют и раскрытию криволинейной формы предметов или сооружений.

Геометрические формы подчеркиваются контрастным сопоставлением их в одном кадре с формами, качественно отличными.

Закономерности образования изображения пространственной формы и их восприятие нашими органами зрения объективны. Эти закономерности кинолюбитель должен познать, чтобы с полной свободой владеть киносъемочным аппаратом. Их понимание необходимо для успешного творчества.

Масштаб и масштабность. Понятие масштаб обозначает отношение длины изображаемой линии к длине линии, существующей в действительности. Масштаб может быть выражен в числах (численный масштаб) или в отрезках прямой определенных размеров (линейный масштаб). Благодаря масштабу мы получаем возможность чтения чертежей, карт, планов и фотографий. В этом случае масштаб выступает как степень соотношения размеров изображаемого и натуры.

Чтобы человек мог реально воспринимать величину видимого, ему необходимо, хотя бы подсознательно, сравнить размеры вещей с чем-то хорошо известным. Размеры предметов на снимках поверхности Луны.



105. Пример съемки с нижней точки (нижний ракурс)



106. Олимпийский стадион (нижний ракурс)



107. Клубное здание (нижний ракурс)

доставленных космическими станциями, зрительно не могут быть нами оценены, до тех пор пока в поле нашего зрения не попадают предметы известные, которые могли бы служить эталоном для сравнения.

По той же причине плохо воспринимаются размеры и расстояния на изображениях высокогорного пейзажа, штилевого моря и т. п., если на них нет привычных для глаза предметов, выступающих в качестве сравнительной единицы измерения.

В искусстве понятие масштабности понимается в более широком смысле, и в частности подразумевается эмоционально-творческая взаимосвязь человека с изображением, то есть масштаб связан с эстетическими категориями.

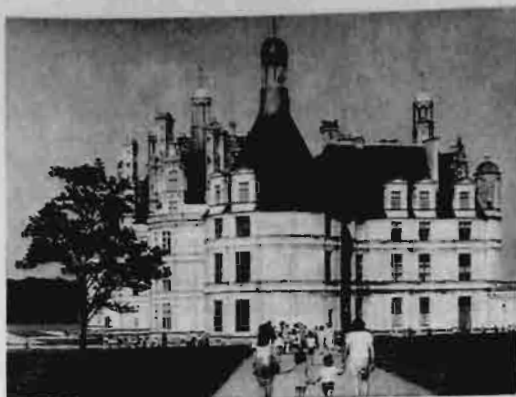
При эстетическом восприятии формы степень ее расчлененности по отношению к целому улавливается интуитивно, и на основе этого представления возникает понимание масштаба объекта, изображаемого на киноэкране.

Масштаб — одно из наиболее сложных качеств композиции. В его создании используется множество композиционных средств — ритм, контраст, нюанс и др. Подчинение всех элементов композиции масштабу — основному, главному элементу кадра, — определяет выразительный пластический язык киноизображения. Так, подчас, чтобы подчеркнуть масштабность, монументальность основного элемента, кадр содержит и мелкие детали.

Масштабная выразительность статичного кадра во многом зависит от знания оператором законов зрительного восприятия.

Так, форма расчлененная кажется крупнее нерасчлененной, в первую очередь это относится к горизонтальным членениям. Однако при значительном уменьшении членений и увеличении их числа они перестают влиять на восприятие размера и форма вновь приобретает первоначальную целостность.

Монументальность, большие масштабы замка Шамбор на Луаре (ил. 108) подчеркиваются той естественной повседневной



108. Замок Шамбор на Луаре

суемой, той жизненной обстановкой, которая происходит на площади перед собором. Люди в кадре позволяют зрителю судить об истинных масштабах того или иного сооружения.

Светлая поверхность всегда кажется крупнее, чем равная ей по размерам темная. Однородные и одинаково освещенные поверхности, помещенные на темном или светлом фоне, также будут выглядеть по-разному.

Предмет одного и того же размера, расположенный на малой площади или в окружении малых предметов, кажется больше того же предмета на крупном поле или среди крупных предметов.

Вертикальные линии и формы кажутся больше равных им по размерам горизонтальных линий и форм, причем иллюзия эта довольно устойчива (см. с. 122). Соответственно и форма, расчлененная по вертикали, кажется выше нерасчлененной формы или формы, расчлененной по горизонтали.

Все это относится к восприятию размеров, но понятия величины и масштаба тесно связаны между собой.

Восприятие формы обуславливается и ее расположением в пространстве, так как здесь имеют большое значение различные перспективные сокращения. Например,

квадрат в перспективе кажется прямоугольником. Перспективные сокращения (ракурсы) приводят к значительной зрительной недооценке истинных размеров снимаемых объектов.

Целый ряд оптических искажений, приводящих к искажениям масштабным, происходит в результате несоответствия изображений на экране и фактического восприятия на натуре. Существует несоответствие и в восприятии масштабов на экране и натуре, которое кинолюбителю следует подчас учитывать при киносъемке.

Киносъемочная оптика

Поиски новых композиционных форм, изобразительного языка кино в той или иной степени всегда связывались с использованием киносъемочной оптики.

Стало обычным явление, когда кинооператор имеет в своем распоряжении комплект сменных киносъемочных объективов с широким диапазоном фокусных расстояний, а кинолюбитель — объектив с переменным фокусным расстоянием.

Нам важно отметить, что новые оптические средства открывают новые художественные возможности. В истории развития кинематографа каждый раз новые оптические средства, достижения оптики, приводили к определенному этапу развития киноискусства, были диалектически взаимосвязаны: стилевые, изобразительные задачи оказывали такое же влияние на развитие оптики, как и появление новых оптических средств на развитие новых киноизобразительных решений.

Передача пространства объективами разного фокусного расстояния. Принятое в кинематографической практике выражение фокусного расстояния в миллиметрах является понятием относительным, если не указать, какой формат киноплёнки объектив обслуживает, то есть фокусное расстояние должно быть оговорено форматом кадра, на который рассчитан объектив, чтобы иметь

представление о получаемом соотношении масштабов изображения (см. с. 8).

Особенно сильно сказывается величина фокусного расстояния выбранного кино съемочного объектива при киносъемке объемных предметов, расположенных в пространстве.

Чтобы визуально ощутить, какое огромное влияние на получаемое изображение оказывает величина фокусного расстояния объектива, достаточно внимательно рассмотреть помещенный здесь снимок Цветного бульвара в Москве (ил. 109, а), снятый длиннофокусной оптикой, и сравнить его со снимком, сделанным нормальным объективом (ил. 109, б).

От фокусного расстояния кино съемочного объектива зависит воспроизведение на киноэкране пространства, которое воспринимает зритель. Так как при киносъемке чаще всего используют объективы с нормальным фокусным расстоянием и реже с длинным или коротким, то в большинстве кадров перспективные соотношения и пространство передаются более или менее естественно.

Говоря об объективе с нормальным углом изображения, подразумевают при этом, что диагональ кадра (любого формата) равна нормальному фокусному расстоянию. Для этих углов изображения можно установить следующую закономерность: нормальное фокусное расстояние равно диагонали кадра.

Это обстоятельство, несмотря на его чисто теоретическую основу, имеет практический смысл при решении художественных задач композиции кинокадра.

В процессе работы над созданием фильма кинолюбитель использует различные оптические средства и должен знать оптические, психологические и физиологические явления, оказывающие влияние на восприятие зрителей. Учитывая их, он может с помощью оптических средств вызвать у зрителя соответствующие эмоции, которые необходимы для создания опреде-



109. Цветной бульвар в Москве

ленных впечатлений. Так, использование кино съемочных объективов, фокусное расстояние которых короче или длиннее основного фокусного расстояния, нужно рассматривать как средство для достижения определенного оптического эффекта, который в свою очередь должен зависеть от характера снимаемого объекта и творческих задач кинолюбителя. Отсюда становится ясным и вопрос художественного использования объектива с нормальным фокусным расстоянием. Такой объектив должен быть применен в тех случаях, когда не требуется создавать специальные оптические эффекты, изменять масштаб изображения и связанные с ним перспективные соотношения.

Киносъемочный объектив основного фокусного расстояния часто используют для съемки крупных планов, несмотря на пространственное с давних пор мнение, что для этих случаев должен использоваться только длиннофокусный объектив. Желательно применять его при киносъемке крупного плана — портрета — в тех случаях, когда нужно показать и окружающий фон, пространство, среду и место.

В работе кинолюбителя важна не только абсолютная резкость, даваемая объективом. Среди объективов, одинаковых или похожих по резкости рисунка, различают определенный тип объективов. Качество киноизображения во многом зависит от выбора кинолюбителем объектива соответствующего типа.

Киносъемочные объективы обладают тем недостатком, что создают на краевых участках изображения заметные перспективные искажения. Это неприятное свойство объективов не поддается коррекции и присуще им. Изменения в передаче перспективы возрастают с увеличением угла изображения и чаще всего заметны при съемке короткофокусными объективами. Чтобы эти искажения сделать менее заметными, нужно сюжетно важные элементы изображения компоновать в кадре ближе к середине, к его центральной части.

Крупность изображения уменьшается с применением более короткофокусного объектива или увеличением расстояния до снимаемого объекта, при этом в пропорциональной степени изменяется воспроизводимость деталей. Разрешающая способность объективов различного фокусного расстояния неодинакова и ухудшается с увеличением фокусного расстояния. Падение резкости весьма заметно и пропорционально простому фокусного расстояния, что сопровождается падением контраста изображения.

Фотографическое изображение, создаваемое длиннофокусными объективами, производит впечатление более резкого по сравнению с тем, которое получается при съемке короткофокусными объективами.

Так, например, изображение при съемке объективом с фокусным расстоянием 25 мм будет в четыре раза меньше изображения, которое создает объектив с фокусным расстоянием 100 мм. Однако выигрыш в резкости при этом следует принимать для фокуса 100 мм не как четырехкратный, а только как двукратный. Здесь кроется противоречие между практическими выводами и теоретическими расчетами.

Разделение объективов на длиннофокусные и широкоугольные возникло только после того, как они нашли применение в фотографии. С появлением объективов новых фокусных расстояний у кинолюбителя возрастают художественные возможности при построении композиции кадра. Так, например, при большом угле изображения и значительной глубине резко изображаемого пространства получило распространение глубинное построение кадра — глубинная композиция.

Многие современные кинокадры, которые мы видим на экране, поражают шириной охвата пространства, что достигается умелым использованием современной широкоугольной оптики.

Даже сверхширокоугольные объективы в настоящее время не обеспечивают кинооператору достаточной глубины резко изображаемого пространства, особенно в тех случаях, когда нужна резкость от переднего плана и до бесконечности. Выходом из положения может быть применение так называемых зональных линз, обладающих большими возможностями. Все объекты, снятые сверхширокоугольными объективами, имеющие протяженность в глубину, воспроизводятся настолько необычно, что совершенно не соответствуют нормальным эстетическим и перспективным представлениям.

Достаточно широко применяют в современном кино и длиннофокусные объективы, которые также используются художниками для поиска новых выразительных средств при решении художественных задач.



110. Морской вокзал в Сочи

Систематизируя выразительные возможности длиннофокусной оптики, можно привести следующие основные случаи ее применения: простое оптическое приближение к объекту; использование в художественных целях ограниченной глубины резко изображаемого пространства, или глубины резко; нивелировка масштабов разноудаленных объектов и некоторые другие. На практике эти случаи могут сочетаться.

Широкое применение находит прием использования ограниченной глубины резко изображаемого пространства для сильного выделения главного сюжетно важного объекта в кадре; прием этот стал выразительным средством художественного воздействия. При киносъемке длиннофокусным объективом различно удаленных от аппарата объектов можно создать выразительные композиционные построения. Так, например, перед нами солнце как объект, находящийся в бесконечности, и повозка с лошадью, движущаяся по линии горизонта. Выбором расстояния, с которого производится съемка длиннофокусным объективом, можно соединить в кадре эти два объекта в непривычном масштабе.

Глубина резко изображаемого пространства наряду с разрешающей способностью является важнейшим фактором изображения. При этом в зависимости от фокусного расстояния объектива определяется качество полученного изображения.

Ракурс. В число выразительных средств оптической интерпретации изображения входит ракурс, создающий своеобразный эффект для подчеркивания драматического выражения. Можно указать на несколько случаев использования ракурса.

В каждом случае ракурс нельзя отрывать от объекта киносъемки, от снимаемого сюжета. Он всегда является средством оптического усиления сюжета (см. ил. 106).

Большое значение имеет сочетание фокусного расстояния с ракурсом. Здесь оптический эффект удваивается. Искажения, свойственные широкоугольному объективу, могут быть усилены использованием ракурса.

При съемке в ракурсе близкие к объективу предметы изображаются в преувеличенном масштабе, отдаленные — непропорционально уменьшаются; знакомые пропорции здания или фигуры человека изменяются; вертикали теряют свое устойчивое положение, устремляются к общей точке схода. Ракурс связывается со съемкой под углом с верхних или нижних точек. Но это должны быть не просто верхние или нижние точки, а одновременно еще и точки, близкие к объекту, поскольку отдаленные точки не требуют уклонов оптической оси кинообъектива.

Эти оптические свойства широкоугольного объектива легко уяснить, если присмотреться к снимку Морского вокзала в Сочи (ил. 110). Снимая ракурсом из нижней точки, оператор добился изображения скульптуры на переднем плане в сильно преувеличенном масштабе по сравнению со зданием Морского вокзала, который оказался, наоборот, непропорционально уменьшенным. Сокращено на изображении и расстояние между передним планом и фоном.



При съемке в ракурсе резко сокращаются по длине линии, уходящие от наблюдателя в глубину.

Когда говорят о перспективных искажениях при ракурсных съемках, то следует всегда тщательно продумывать, что под этим понимается. Искажения в смысле нежелательного явления могут получаться при неудачном, неумелом использовании ракурса. И, наоборот, при продуманном и умелом его использовании получаемые перспективные искажения дают заранее предусмотренный интересный изобразительный результат.

Ракурс может помочь вскрыть сущность происходящего, выявить и подчеркнуть характерные особенности снимаемого объекта, представить его зрителю в наиболее выразительном рисунке (ил. 111).

Поэтому правильное говорить не об искажениях, а о непривычных формах или об особой точке, с которой рассматривается предмет. Ракурс — один из острых изобразительных приемов решения темы в кино, и его использование требует осторожного и умелого с ним обращения.

Характер рисунка, создаваемого объективом. Для композиции кинокадра, для создания тональности кинокартины важное значение имеет свойство различных объективов создавать более или менее резкое изображение.

Резким считают такое изображение, на котором точка изображена также точкой. Но резким подчас считают и изображение, в котором точка передана в виде кружка рассеяния, имеющего очень маленький диаметр, измеряющийся сотыми долями миллиметра.

Величина допустимого кружка рассеяния, позволяющего считать кинокадр резким, зависит также от того расстояния, с которого происходит рассматривание этого кинокадра. Для 16- и 8-мм киноплёнок допустимой величиной принято считать диаметр кружка рассеяния $0,03 \div 0,05$ мм. Такая незначительная величина принята потому, что при увеличении с таких кадров произойдет и

111. Кадры из кинофильма «Баллада о солдате»

увеличение изображения точки. С увеличением размера кинокадра увеличивается и величина допустимого диаметра кружка расседания.

Для художественного киноизображения не всегда бывает нужным добиваться исключительно резкого графического рисунка. Часто, наоборот, желательно получить мягкий рисунок, образованный как бы растушеванными линиями. Такие слегка размытые изображения, построенные на удивительно мягких тональных переходах, в которых реальные контуры предметов иногда не столько видны зрителю, сколько угадываются им, находят широкое применение в кинопортретах и видовых, пейзажных фильмах.

Мягкость оптического рисунка изображения придает поэтичность пейзажам, образность портретам, лиризм, нежность некоторым кадрам, создает определенное настроение.

Получить мягкие изображения можно только оптическими средствами, используя мягкорисующую оптику. Мягкорисующие объективы создают особо художественную трактовку образа в портрете, живописное изображение снимаемого человека. Размытые изображения в пейзажах, как правило, связаны с желанием создавать определенное настроение, чтобы вызывать у зрителя то или иное состояние погоды или события реальной действительности.

Мягкорисующие объективы даже при точной наводке дают слегка нерезкое, размытое изображение, что объясняется несколько повышенной в них хроматической аберрацией. Хорошо исправленные, свободные от аберраций объективы создают резкий, то есть четкий и ясный рисунок в плоскости наводки.

Но зато в кадрах, сделанных хорошо корригированными объективами, отчетливо виден след резкости ближе и дальше плоскости наводки. Небольшое отклонение от резкости в других частях кадра сразу улавливается глазом.

Мягкий рисунок создают и простые линзы (монокль), однако поле изображения у них невелико, вследствие чего нерезкость изображения по мере удаления от центра поля изображения к краям сильно возрастает, в то время как у мягкорисующих объективов нерезкость остается одинаковой по всему полю.

Особенность мягкорисующего объектива состоит в том, что все предметы, находящиеся в плоскости наводки, являются самыми резкими в кадре, несмотря на то, что контуры этих предметов, их абрис, как бы растушеваны.

В кадрах пейзажей, полученных с помощью мягкорисующего объектива, глубина резко изображаемого пространства кажется очень большой, так как одинаково резкими, а точнее, одинаково нерезкими здесь выглядят и передний план, и предметы, находящиеся в глубине.

Еще одна особенность мягкорисующих объективов состоит в том, что при их диафрагмировании резкость изображения не повышается. Портреты и пейзажи, полученные с помощью таких объективов, отличаются мягкостью изображения, даже если их снимали с малым отверстием объектива.

Нужно помнить, что, работая с обычным объективом и даже искусственно нарушая точность наводки на резкость, не удастся получить мягкий рисунок. Дело тут кроется в самой природе образования оптической нерезкости у мягкорисующих объективов. Кроме того, при искусственно нарушаемой резкости наводки на основной объект киносьемки, например на лицо портретируемого человека, резкими на снимке могут оказаться детали изображения, играющие второстепенную роль (например, фон), что может нанести ущерб художественным достоинствам кинокадра.

При съемке же мягкорисующими объективами этого неприятного явления не происходит: эталоном служит относительно резкий оптический рисунок, полученный в плоскости наводки, снижаются требования к

четкости всего рисунка в целом — нерезкие передний план и отдаленные предметы здесь оцениваются как удовлетворительно резкие.

Мягкорисующие объективы применимы в основном только при кино съемке портретов и пейзажей. В настоящее время такие объективы встречаются редко, поскольку эффект мягкого рисунка может быть получен современными, хорошо исправленными на абберации кино съемочными объективами с помощью специальных смягчающих насадок: диффузоров, молярных линз, сеток и других приспособлений.

Природа образования растушевывания изображения кроется в этих случаях в том, что на пути прохождения светового луча встречаются препятствия в виде сетки. Происходит явление дифракции — огибания препятствия лучом, при котором направление хода луча изменяется. Лучи же, которые проходят сквозь отверстия сетки, образуют резкое изображение. В итоге на негативе регистрируются многократно повторенные контуры предмета, тем более слабые, чем дальше они отстоят от основного контура. Благодаря дифракции размывается четкая линия и смягчается весь рисунок изображения.

Диффузоры представляют собой круглые плоскопараллельные стеклянные пластинки с выгравированными на них канавками в виде концентрированных кругов, радиальных линий или спиралей. Смягчение изображения достигается за счет побочных нерезких изображений, вследствие отклонения лучей гранями канавок. От глубины и густоты канавок зависит степень размытости изображения.

Молярные линзы по внешнему виду похожи на плоскопараллельные пластинки, но в действительности их центральная часть имеет едва заметную сферическую вогнутость, то есть представляет собой рассеивающую плосковогнутую линзу очень небольшой оптической силы. Средняя часть диска — плоскопараллельная, а края об-

разуют кольцевую собирающую линзу очень небольшой оптической силы.

Смягчение изображения достигается созданием возле основного, резкого двух побочных нерезких изображений, образуемых центральной и краевой зонами насадки.

В простейшем случае в качестве смягчающих насадок используют металлические, тюлевые или капроновые сетки.

Урок 11. Выразительные средства кинематографа. Свет, цвет, звук

В этом уроке кинолюбитель ознакомится с теми функциями, которые выполняют в кинематографе свет, цвет и звук. Рассматриваются выразительные возможности каждого из этих важнейших элементов современного звукового кино для решения творческих задач, создания звукозрительного образа.

В художественном кинематографе свет, или, точнее, освещение, при киносъемке выполняет следующие основные функции:

- 1) позволяет получить изображение на киноплёнке;
- 2) участвует в построении композиции как статичного, так и динамичного кинокадра, отвечающей драматургии фильма;
- 3) создает определенный образ в представлении зрителя.

Все эти функции взаимосвязаны как единое неразрывное целое, и когда в дальнейшем речь пойдет о какой-либо одной из них, то нельзя забывать и о существовании всех других.

Выделяя ту или иную функцию при рассмотрении конкретных примеров, мы просто облегчаем себе задачу.

Так как роль света для получения изображения на киноплёнке рассматривалась в Уроке 2, то перейдем к рассмотрению следующей функции света.

Свет

Выбор характера освещения как для натуральных кадров, так и для кадров, снимаемых в интерьерах или декорациях, определяется требованиями, вытекающими из поставленных драматургических задач.

Создание светлой, жизнерадостной картины или, наоборот, мрачной, гнетущей, спокойной или напряженной зависит прежде всего от характера освещения. Умение создать с помощью света заданную световую характеристику сцены или объекта съемки и есть мастерство оператора. Кинолюбитель должен научиться владеть таким мастерством и для этого хорошо знать свойства источников света.

Освещение играет важнейшую роль в кино и для кинолюбителя служит одним из главных средств выражения его художественных замыслов. В практике киносъемки композиция кадра и освещение тесно связаны друг с другом.

Это подтверждается тем, что освещением можно так организовать внимание зрителя, чтобы он видел в первую очередь сюжетно важные элементы.

Естественное освещение. Главным источником света в природе является солнце. Прямой, рассеянный или отраженный солнечный свет создает то освещение окружающей нас природы, которую мы видим или снимаем. При киносъемке часто возникают более сложные задачи, чем простая фиксация объекта съемки при существующем освещении, — задачи художественно-эмоционального порядка, требующие более углубленного подхода к созданию картины освещения, например, как получить впечатление раннего утра, дня, ночи, рассвета, заката (ил. 112), грозы и т. п.

Для восприятия формы важно направление падающего на нее света. При изменяющемся направлении освещения одна и та же форма воспринимается по-разному и производит различное впечатление.

Рельеф предметов, их внешняя трехмерная форма воспринимаются благодаря градациям перехода от света к тени, называемым светотенью. Наиболее богаты переходы от света к тени на светлых предметах. Восприятие формы обогащают рефлексы — градации светотени, появляющиеся вследствие освещения предметов отраженным светом. Яркость и цвет рефлексов зависят от освещенности и свойств отражающей поверхности.

Если свет рассеянный и теней нет, рельеф предметов теряется, их форма кажется более плоской. Восприятие формы затрудняется и при слишком интенсивном одностороннем освещении, которое дает резкий контраст света и тени с плохо различимыми оттенками светотени.



112. Кадр, снятый днем



113. Контур дерева на переднем плане

Свет, направленный из-за объекта съемки, скрывает пластику поверхности и активно выявляет очертания предмета, сооружения или силуэт фигуры человека. На кадре, снятом при закате, когда солнце посылает свои лучи прямо в объектив, отчетливо выделяются контуры дерева на переднем плане (ил. 113).

Важно заметить, однако, что, несмотря на кажущееся уплощение формы предметов, мы по контурам безошибочно узнаем их. Здесь сказывается роль предшеству-

ющего опыта в нашем восприятии и формировании представлений.

Другой близкий пример показан на ил. 114. На фоне неба, являющегося источником света, отчетливо вырисовываются очертания стальных конструкций линии высоковольтной электрической передачи и силуэт монтажницы.

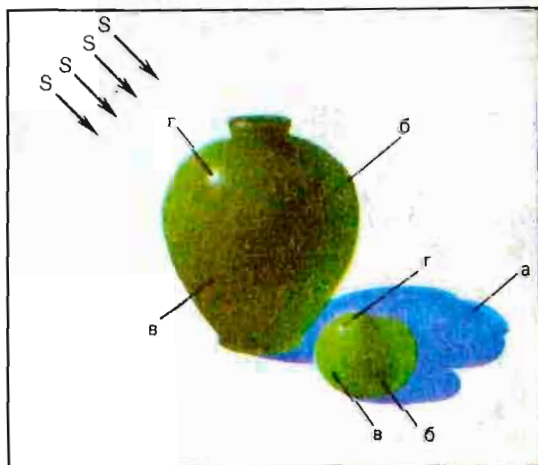
При безоблачном небе солнце посылает на землю мощный поток параллельных лучей, и на освещенных предметах образуется целая гамма светотональных переходов, богатый световой рисунок. Попробуем разобраться в этой картине света и теней.

На ил. 115 показан натюрморт и обозначены от падающего света S света и тени. Светами называются образующиеся на освещаемой поверхности высокие яркости, обычно со стороны падающего света. С противоположной стороны появляются собственные тени. Предмет, если он не прозрачен, задерживает световые лучи и создает, или, как иногда говорят, отбрасывает тень, которую называют падающей тенью. В свою очередь и окружающие предмет поверхности отбрасывают встречный поток отраженного рассеянного света. Этот поток не вносит существенной прибавки к освещенным поверхностям предмета, но в затененных участках предмета он виден достаточно хорошо и высветляет их. Эту подсветку тени называют рефлексом. Рефлексы играют существенную роль при съемке на цветную пленку, так как не только высветляют темные участки, но и окрашивают их в цвет отражающей поверхности. Так, например, на ил. 116 хорошо видны белые рефлексы на поверхности воды.

На выпуклых и вогнутых поверхностях образуются тени и полутени, так как лучи света падают на участки этих поверхностей под разными углами. Если в объектив киноаппарата попадает луч, отраженный под углом зеркального отражения, то в этом месте поверхности возникают блики — ярко освещенные участки. Яркий солнечный свет, падая на наземные предметы,



114. Пример графического кадра



115. Образование светов и теней

образует картину, имеющую ярко освещенные участки и глубокие тени. При солнечном освещении получается высокий контраст снимаемого объекта и высокий контраст изображения на киноэкране.

Решая вопросы композиции кадра с помощью света, иногда нужно учитывать, что сцена может происходить в различное время суток, в солнечную или пасмурную погоду. Как в жизни время и место действия часто определяют ту или иную картину освещения, так и при киносъемке нужно



116. Рефлексы на поверхности воды



117. Контражур



118. Боковой естественный солнечный свет

добиться воспроизведения определенного эффекта освещения, который помог бы зрителю ориентироваться как во времени, так и в месте действия или решить задачи художественно-эмоционального порядка, требующие более углубленного подхода к созданию картины освещения или создания определенного впечатления.

Очень эффектные кинокадры получают, используя контровой свет (контражур). Контражур можно видеть на снимке (ил. 117). Киносъемка производилась против света. Контровой свет помогает четко обрисовать контуры.

Использование контрового света на натуре всегда представляет известные технические трудности для оператора, так как нужно очень точно определять экспозицию по теням для проработки деталей и нужно избежать попадания прямых солнечных лучей в поле зрения объектива.

Наиболее часто поэтому используется боковой естественный солнечный свет (ил. 118). Подавляющее большинство всех сцен снимается при боковом освещении. Светотеневой рисунок, образующийся при боковом освещении, позволяет, как правило, получить выразительный кадр.

Боковой свет создает чередование светов и теней, ярких и затененных участков, создает пространственную картину, хорошо очерчивает объемы и рельефы (ил. 119).

Особое значение боковой солнечный свет играет при съемке архитектуры и пейзажей. Солнце, меняя свое положение, по-разному освещает наземные предметы, по-разному выявляет форму, меняет картину освещения пейзажа.

Изображение неба, как и всякого другого второстепенного элемента архитектурного снимка, должно в первую очередь способствовать выявлению художественного облика здания. Излишнее акцентирование неба на архитектурных снимках вообще нежелательно, так как живописно обработанные облака могут иной раз превратиться из элемента фона в равнозначную или

даже зрительно доминирующую часть изображения. Такой фон отвлекает внимание зрителя от основного содержания кадра или вносит в облик памятника несвойственные ему черты. Поэтому при киносъемке архитектурных сооружений часто заслуживает предпочтения чистое голубое небо, переданное на черно-белом кадре в виде постепенно уплотняющегося кверху серого фона, или небо с небольшими легкими облаками, нейтральное по отношению к основному предмету изображения.

Светлое облачное небо в кадре украшает его, учитывая, что небо занимает значительную его площадь (ил. 120). Небо часто занимает большую площадь в кадре, его изображению нужно уделять самое пристальное внимание.

Проходя через слои атмосферы, солнечные лучи претерпевают многократные отражения, из-за чего возникает рассеянный свет неба. Этот вторичный источник света настолько велик, что о нем говорят как о своеобразном источнике освещения. Поток рассеянного света как бы «заливает» все поверхности предметов, находящиеся на земле, как те, которые освещены прямыми солнечными лучами, так и те, которые находятся в тени. Рассеянный свет снижает контраст изображения из-за того, что освещает теневые участки объекта. При рассеянном свете, в пасмурную погоду снят кадр «На карусели в Риге» (ил. 121).

При отсутствии солнца, когда небо покрыто облаками, образуется общее рассеянное освещение, создающее одинаковую освещенность. Мы говорим — серый день. Все выглядит серым. Композиция при таком освещении строится только за счет разницы собственных тонов и цветов предметов. Опыт показывает, что и при рассеянном, казалось бы, невыигрышном освещении, удастся получать интересные по своему световому решению кадры.

Искусственное освещение является активным средством пространственной организации предметов, выявления их пластики и



119. Мягкое боковое освещение



120. Светлое облачное небо



121. На карусели в Риге

формы. Оно может быть равномерным или направленным в зависимости от функциональных или эстетических задач, должно обеспечивать нужное тенеобразование, соответствовать цветовому решению задуманного кадра по своей цветности, соответствовать нужной освещенности для выразительной киноъемки.

К этим требованиям сводятся, по существу, применяющиеся нормы расчета искусственного освещения. Для соблюдения этих требований приходится в каждом отдельном случае особо решать вопросы освещения, с учетом неповторимых и часто очень специфических конкретных условий, бесконечное многообразие которых исключает выработку универсальных рекомендаций, то есть применимых во всех случаях.

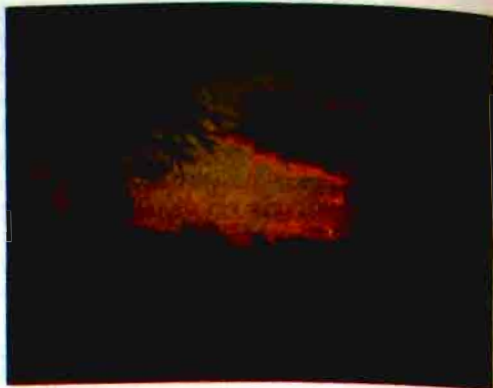
В кинематографе разработаны целые системы и многочисленные схемы освещения, которые основаны на многолетнем наблюдении, опыте работы мирового кинематографа и на научных исследованиях в области светотехники.

Поэтому полезно воспользоваться этим опытом, и он будет, конечно, в самой малой степени изложен в дальнейшем. Здесь же мы остановимся только на решении некоторых композиционных задач с помощью искусственного освещения.

Изучение живописных полотен великих мастеров показывает, что художники средствами освещения достигают огромной выразительности. Картина бывает тем выразительнее, а композиция тем интереснее, чем больше художник при ее создании опирается на жизненно правдивые эффекты освещения.

Композиция и освещение тесно связаны между собой, так как с их помощью и происходит организация пространства в изображении, то есть кинокадре.

Для того чтобы практически можно было пользоваться искусственным светом для целей композиции, советскими специалистами была разработана система основных видов света (см. Урок 13).



122. Закат солнца

Цвет

Цвет является особенно сильным выразительным средством современного кинематографа среди других художественных средств киноискусства.

Многообразие зрительных восприятий основывается на том, что окружающий нас мир освещается потоками света, разнообразными по силе и спектральному составу — цвету. Выразительность цвета обуславливается его цветовым тоном, яркостью и насыщенностью.

Функции формы и цвета. Форма (очертание) и цвет выполняют две наиболее важные для восприятия функции: они позволяют распознавать различные объекты и вызывают определенные, отличающиеся одни от других эмоции, чувства.

Форма является более эффективным средством коммуникации, чем цвет. Но экспрессивного воздействия цвета нельзя достичь с помощью формы. Форма дает самое широкое представление о разнообразных ясно различимых моделях и объектах.

Однако для передачи выразительности солнечного заката или голубизны моря мы не можем подобрать ни одной, даже самой выразительной формы. Этого можно добиться только с помощью цвета (ил. 122).

Наряду с этим цвет позволяет нам судить и воспринимать формы различных предметов, помогает выявить соотношение предметов и объектов в кадре и облегчает ориентацию в пространстве. Цвет дает возможность выделить или нейтрализовать отдельные элементы в кадре, объединить их в единое целое или, наоборот, расчленить.

Но главная функция цвета как одного из компонентов отображения окружающего нас мира состоит в том, что он позволяет нам в своем представлении создавать определенный образ.

На использовании этих свойств цвета и зиждется его применение как выразительного средства кино. В кинокомпозиции цвет играет и организующую роль; он помогает выявить главное, сюжетно важное в кадре, использовать цветовой контраст для композиции и т. д.

Выдающийся советский кинорежиссер А. П. Довженко писал, что преимущества цветного кино перед черно-белым столь очевидны, сколь безграничны перспективы его развития.

Цвет в кино является не просто окраской различных предметов на экране, но выступает как важный драматургический элемент, становится неотъемлемой частью общей композиции. В цветном фильме в первую очередь определяется ведущая тональность, то есть определенная система, включающая в себя интенсивные цветовые акценты, но подчиняющая их единой гамме.

Цветовое решение, цветовая гамма часто подчеркивают драматичность всего фильма в целом, в развитии ряда образов, показа среды, характеристики мест действия.

Таким образом, исходной точкой поисков цвета является найденный общий, объединяющий тон киноизображения, который подчинит себе разные элементы колорита. Так как основное внимание зрителя концентрируется на человеческой фигуре в кадре, следует подумать и о костюме персонажа, его цвете, который станет цветовым

пятном, очень важным для общего колорита кадра. Вместе с тем восприятие цветового пятна зависит от фона, на котором это пятно расположено (например, серое пятно на зеленом фоне будет иметь сиренево-розовый оттенок, на красном фоне тот же серый цвет покажется зеленоватым и т. д.). Поэтому уже в процессе подготовки к съемке цветного эпизода кинолюбитель должен учитывать цвета объекта съемки, декорации или фона в каждой конкретной сцене.

Понятие живописности. Работая над цветным фильмом, кинолюбитель должен стремиться к живописности, к единству всех элементов. В понятие живописности в кинематографе вкладывается не только единство, взаимосвязь и динамика цвета в одном статичном кадре, но и течение цвета из кадра в кадр, цветовая гармония всех кадров монтажной фразы. Одновременно нельзя упускать из виду и внутрикадровое движение, то есть смещение цветовых пятен и вместе с тем смещение акцентов, постоянное изменение живописной композиции с сохранением единства и гармонии.

Цвет в кино так же не может быть оторван от светотени, то есть от расположения светлого и темного в кадре.

Цветной кинематограф вбирает в себя многовековой опыт живописи, хотя и предъявляет кинематографистам новые требования, связанные с чисто кинематографической спецификой. Теория живописи гораздо более глубоко разработана, чем теория цвета в кино. Поэтому полезно остановиться на некоторых принципах формообразования в живописи.

Из многочисленных принципов выразительности можно выделить принцип цветового контраста. Контраст играет огромную роль в выражении остродраматической ситуации. Этим приемом широко пользуются в искусстве, так как он построен на столкновении противоположностей, пусть то будут контрастные цвета, формы, звуки, движения, выраженные словами взгляды людей.

Кинематограф в силу своей синтетичности использует средства других искусств и поэтому способен придать драматической ситуации особую, эмоциональную силу воздействия. Конечно, контраст — это формальный прием, который никогда не используют для украшения произведения. Его применяют только там, где этого требует замысел, идея произведения. В кинематографе первоосновой любого изобразительного приема является драматургия, поэтому исходя из основного конфликта решаются все цветовые и тональные соотношения каждой сцены.

Следует особо отметить, что прибегая к контрасту, кинооператор учитывает в какой-то степени законы, разработанные в цветоведении. Но это не значит, что использование контраста сводится к сопоставлению светлого и темного или к сопоставлению противоположных цветов — красного и зеленого и т. д. Контраст в живописи — это понятие многообразное, включающее в себя касание самых различных цветов, оттенков, различных участков освещенности и т. п.

Итак, при помощи цветового контраста решаются не только задачи противопоставления. Это частный случай, продиктованный конкретной драматургией. Под контрастом в живописи понимается не обязательно противоположность, полярность (как указывалось ранее, см. с. 130), а изменение в звучании одного цвета, находящегося рядом с другими цветами. Например, красный, соприкасаясь с зеленым, кажется более насыщенным, темный — рядом со светлым еще темнее и т. д. Таким образом при помощи контраста художники (и кинооператоры) могут выделить один предмет на фоне другого, акцентировать внимание зрителя на наиболее важной части композиции, подчеркивая звучание одного цвета при помощи других, контрастных.

Помимо контраста как выразительного средства используются ритм, повторения, чередования, переплетения цветов. Все эти приемы широко используются как в живописи,

так и в цветном кино. Понятие ритма тесно связано с понятием гармонии, единства всех элементов кинокадра. Ритм в картине можно определить как динамику воздействия цвета, то есть переходы от одного цветового пятна к другому и порядок восприятия цветов в глазах зрителя. Ритм помогает зрителю спокойно, без напряжения рассматривать картину, переходя от главного к второстепенному, или, наоборот, подготовиться к восприятию главного цветового пятна. Говоря о живописном ритме, следует отметить, что в это понятие входит и ритм линий, то есть переход линий одной формы в линии другой формы.

Иначе говоря, ритм — это порядок восприятия разных частей картины, который и создает гармонию целого.

Как элементы ритма можно использовать повторы и чередования цвета и формы, которые так же используются как средства формообразования. Так, например, статичный кадр нельзя разбивать на части или изъять из его композиции какой-либо элемент.

Живописное единство статичного кадра, контрасты, ритм, чередования и т. п. зависят от расположения и формы цветовых масс. Однако специфика кино состоит в непрерывном движении объектов съемки во времени и пространстве. Цветовая композиция кадра находится в непрерывном движении, кадры постоянно сменяют один другой, образуя новые цветосочетания. Таким образом, определенная колористическая закономерность картины неизбежно и постоянно изменяется. Это, с одной стороны, усложняет работу кинолюбителя над цветным фильмом, так как требует учета, но с другой стороны, постоянное движение форм и цвета дает недоступные для живописи возможности для отражения разнообразных жизненных явлений.

Один из теоретиков киноискусства, Балаш, писал о том неисчерпаемом богатстве изобразительных возможностей, которые основаны на движении во времени и пространстве.

«Одна из опасностей цветного кино — это соблазн монтировать отдельные кадры с учетом их живописного эффекта, то есть статически, что разрывает течение фильма на отдельные самостоятельные куски. С другой стороны, изображение движущихся красок дает возможность... скрыть такое огромное богатство человеческих переживаний, какое не может быть выражено ни в одном другом виде искусства — и меньше всего в живописи. Ибо художник может нарисовать только покрасневшее лицо, а не бледное лицо, которое вдруг краснеет. Он может изобразить только бледность лица, но не драматическое появление бледности»*.

Таким образом, фактор движения постоянно меняет колорит картины и под живописностью в кинематографе понимается постоянное изменение колорита с сохранением единства и гармонии.

Внутрикадровое движение. Остановимся пока на одной из форм кинематографического движения, на так называемом внутрикадровом движении применительно к цветному фильму.

Движение цветового пятна, например актера, на общем плане вносит изменения в колористическую композицию, как бы разрушая первоначально созданную. Поэтому, строя колорит каждого кадра, кинолюбитель непременно должен учитывать впечатляющую силу каждого из движущихся элементов цвета, например, хотя бы приблизительно учитывать траекторию движения актера в кадре.

Продумывая цветовую гамму кадра, строя его эмоциональное звучание на контрастах, создавая определенный ритм цвета, кинолюбитель непременно должен согласовать это с контрастами и ритмом движений. Только тогда можно будет получить органичную, живописную композицию движущегося кадра.

Одной из разновидностей внутрикадрового движения является смена планов. Допу-

стим, на общем плане актер предстает перед зрителем как небольшое цветное пятно по отношению к фону, то есть к натуре или декорации. При переходе на средний или крупный план или при наезде площадь фона значительно уменьшается. Таким образом, сильно изменится и колористическое решение кадра. Найти органичную связь изобразительной, режиссерской и операторской выразительности необходимо еще в подготовительный период.

Все это говорит о том, что в кино, особенно в цветном кино, невозможно решить изобразительную композицию одного кадра, не учитывая предшествующих и последующих кадров. Все эти вопросы приходится тщательно продумывать еще в процессе разработки режиссерского сценария.

Цвет в кино не приспособливается к движению, а сам становится движущимся элементом драматургии. И задача состоит не в том, чтобы приспособить статичную композицию к движению во времени и пространстве, а в том, чтобы найти движение цвета, точно соответствующее движению драматургии. С. Эйзенштейн писал, что «пока мы не сумеем ощутить «линию» движения цвета сквозь фильм как такую же самостоятельно развивающуюся линию, как линию музыки, равно пронизывающую ход движения вещи в целом, нам с цветом в кинематографе делать нечего»*.

Движение цвета в фильме дает возможность обогащать драматургию сильнейшим средством выразительности. Если, например, в одном кадре оранжевый костюм героя виден на фоне родственных ему цветов, а в следующем кадре этот же костюм фигурирует на контрастном фоне, то тот же оранжевый цвет во втором кадре будет восприниматься совершенно по-иному. Этот пример показывает, что в кино нужно учитывать особенности зрительного восприятия. Одна из особенностей воспри-

* Эйзенштейн С. Избр. соч. в 6-ти т., т. 3. М., «Искусство», 1964, с. 583.

* Баяш В. Кино. М., «Прогресс», 1968, с. 250.



123. Предмесье Рима

ятия цветного фильма заключается в том, что если, например, один кадр насыщен яркими цветовыми пятнами, то следующий кадр, с другой гаммой цветов, воспринимается зрителем как иная цветность, то есть не та, которая существует в действительности. Иными словами, восприятие цветов кадра зависит от преобладающих цветов предшествующего кадра. Так, если наблюдать сначала цветную поверхность, а затем белую, то последняя кажется окрашенной. Например, после рассматривания зеленого абажура лампы белая бумага кажется первое время розовой.

Это явление, называемое последовательным цветовым контрастом, объясняется утомлением глаза, после чего он воспринимает следующий цвет как дополнительный к первому. Последовательный контраст возникает и при наблюдении изображений, когда зритель переводит взгляд с одного предмета на другой (ил. 123). Умелое использование закона последовательного контраста дает возможность решения некоторых художественных задач, так как помогает управлять эмоциональным восприятием зрителя. Если, например, для костюма героя выбран красный цвет и необходимо подчеркнуть в определенном кадре его яркость, то хорошо, когда в предшествую-

щем кадре есть существенная площадь, занятая голубым или зеленым. Это, конечно, не означает, что существует свод законов о цветовых переходах из кадра в кадр. В каждом конкретном случае нужно творчески подходить к решению поставленной задачи.

Длительное наблюдение цвета утомляет зрителя и сказывается уже через 10—12 с тем, что цвет сереет, покрываясь дымкой, и теряет свою насыщенность. Чем насыщеннее цвет, тем скорее и сильнее он утомляет глаза. Наименьшее зрительное утомление вызывает зеленый цвет, наибольшее — фиолетовый и синий цвета, несколько меньшее — красный. Если в кинофильме много планов проецируется в течение 20 с и более, то отмеченный эффект может обнаружиться. При этом зритель ощущает утомление в меньшей степени, когда показывается зеленый пейзаж, и в большей — при других цветах киноизображения.

Таким образом, короткие планы приводят к меньшему утомлению зрителей (и соответственно искажению цветопередачи). Но если таких планов очень много, утомление глаз наступает уже по другой причине — из-за быстрого чередования цветных (особенно ярких и движущихся в быстром темпе) изображений, что необычно для нормальных условий видения предметов в жизни.

Одним из важнейших вопросов при съемке цветного фильма является выбор освещения, то есть для освещения должна быть использована та же методика работы со светом, что и при съемке черно-белого фильма (см. с. 173, 181).

Задача света в кино не сводится к тому, чтобы влиять на восприятие цвета. Свет — это мощное художественное средство, при помощи которого решаются композиционные и живописные задачи для раскрытия основного драматургического замысла при съемке как черно-белого, так и цветного фильма. Поэтому свет и цвет должны находиться в органичном сочетании.

Влияние цвета на драматургическое звучание отдельных сцен можно показать и на примере использования так называемых выступающих (теплых) и отступающих (холодных) цветов. Известно, что поверхности, окрашенные в красные, оранжевые, желтые и желто-зеленые цвета, кажутся расположенными ближе, чем голубовато-зеленые, синие, голубые и фиолетовые, которые кажутся расположенными дальше. Это свойство восприятия цветов может быть использовано в кино для решения глубинной мизансцены. Так, например, фигуры первого плана, одетые в теплые тона, будут выделяться и казаться более отдаленными от фигур заднего плана, которые одеты в костюмы холодных тонов.

Цветам часто приписывают различные характеристики. Темные цвета считают мрачными, светлые, наоборот, веселыми, жизнерадостными. Насыщенные, интенсивные цвета называют «резкими», малонасыщенные, светлые — «нежными». Все эти характеристики не могут быть постоянными, так как восприятие цвета зависит от конкретных условий.

В выборе теплых и холодных, веселых и мрачных, ярких и блеклых цветов непременно отразится и сам художник и его отношение к драматургии произведения. Пусть художественные образы приобрели на киноэкране вид красок и форм. Но эти краски и формы впитали в себя идею образов и стали средством выражения этой идеи.

Звук

Среди выразительных средств кинематографа (включая любительский) важное место занимает звук. Наряду с созданием зрительного образа уже при создании литературного сценария закладываются основные черты звукового решения фильма, то есть создания изобразительно-звукового образа. Такая задача вытекает из того, что в реалистическом искусстве главнейшим является показ человека, раскрытие его внутреннего

мира всеми возможными выразительными средствами, которыми обладает кинематограф.

Звуковой образ. В своей книге «Размышления о киноискусстве» выдающийся французский режиссер Рене Клер весьма отчетливо сформулировал основную задачу, которую следует решить при создании звукового фильма, — задачу создания звукового образа. Вот что он пишет по этому поводу:

«Уже в начальный период звукового кино зарегистрировали почти все звуки, какие мог уловить микрофон. Скоро было замечено, что прямое воспроизведение действительности не создавало впечатления реальности и что звуки надо «отбирать», так же как и зрительные образы. (Если вы остановились на улице, по которой с шумом несутся машины, и ведете интересный разговор, то ваш глаз так же мало реагирует на форму машин, как слух — на шум, который они производят.)»*.

Что же следует понимать под «звуковым образом»? В чем состоит задача его создания?

Естественно, эти вопросы не имеют однозначного решения. Попробуем на конкретных примерах найти ключ к их пониманию. Обратимся к литературе и театру.

Литература дает многочисленные примеры, когда поэты и писатели создают звуковые картины и акцентируют внимание читателя на звуковых эффектах описываемого события или сцены. Воздействуя на воображение читателя, они тем самым вызывают эмоции, которые одно только зрительное изображение вызвать не может.

«Фельдмаршал умирал.

Сквозь закрытое окно и штору донесся слабый стук колес. Чьи-то быстрые шаги послышались за дверями, и двери распахнулись.

Слегка наклонив голову, не глядя ни на кого, вошел император Александр. За ним,

* Клер Р. Размышления о киноискусстве. М., «Искусство», 1958, с. 122.

шаркая подошвами, волоча длинные ноги и удивленно озираясь, шел Фридрих-Вильгельм, король Прусский»^{*}.

«Над Москвой хвастливо сияло весеннее утро; по неровному булыжнику цокали подковы, грохотали телеги; в теплом светло-голубом воздухе празднично гудела медь колоколов; по истоптанным панелям нешироких, кривых улиц бойко шагали легкие люди; походка их была размашиста, топот ног звучал отчетливо, они не шаркали подошвами, как петербуржцы. Вообще здесь шума было больше, чем в Петербурге, и шум был другого тона, не такой сыроватый и осторожный, как там.

«В московском шуме человек слышит», — подумал Климент...»^{**}.

Композиторы создают звуковой образ героя; пользуясь звуковыми материалами, звуковыми красками, они вызывают у слушателей чувства, характеризующие и героя и обстановку, в которой он действует, и его настроение.

Нетрудно видеть, что звуковой образ — понятие не отвлеченное, причем используемое в смежных с кинематографом видах искусств наряду со зрительным образом.

Кино — искусство синтетическое, оно наиболее широко пользуется как зрительными, так и звуковыми образами. Более того — в кинематографе создается зрительно-звуковой образ, где всякое разделение невозможно.

Вот пример из кинофильма «Мы из Кронштадта» (режиссер Е. Дзиган, звукооператор П. Павлов). Пленный белый солдат то прикладывает к плечам погоны, то сдерживает их: он делает это в зависимости от того, что слышно за кадром — «ура!» наступающих белых или пулеметная стрельба красных.

Совершенно очевидно, что такой эпизод может быть создан только благодаря тому,

^{*} Никулин Л. Россия верные сыны. М., «Сов. писатель», 1955, с. 12.

^{**} Горький М. Жизнь Клима Самгина. — Собр. соч. в 30-ти т., т. 19. М., Гослитиздат, 1952, с. 252.

что авторы одновременно продумали содержание закадровых звуков — отобрали их из огромного количества звуков смертельного боя.

Подобных примеров можно найти бесчисленное множество.

Таким образом, задача создания звукового образа решается отбором тех звуков, которые, подчиняясь кинематографическим свойствам, наиболее ярко и полно подчеркивали бы идею кадра.

Кинолюбителю, занятому работой над звуковым фильмом, надо научиться из огромной массы окружающих нас звуков «отбирать» для записи те, которые значительно усиливают выразительность фильма, его воздействие на зрителя.

Мы привели примеры из художественных фильмов, но эти же задачи стоят и перед всеми остальными звуковыми фильмами: научно-популярными, документальными, учебными и др., то есть являются общими для любого звукового фильма.

Все звуки удобно условно разделить на три вида: речь, музыка и шумы. Каждый из них имеет свою природу и отличается один от другого физическими характеристиками, с которыми очень кратко полезно ознакомиться.

Физические характеристики речи, музыки и шумов. Звуки человеческого голоса имеют разнообразную и сложную структуру. Речь человека состоит из сочетания гласных и согласных звуков и пауз. Особое значение для разборчивости речи имеют гласные звуки. Гласные звуки занимают диапазон от 300 до 3000 Гц и имеют наибольшую мощность.

Плохая передача согласных звуков (например, вследствие маскировки их посторонним шумом) приводит к ухудшению разборчивости речи.

Сочетание согласных и гласных звуков образует слоги. Речь человека складывается из отдельных слогов, которые образуют слова. Слова отделяются друг от друга паузами.

Нормальная скорость речи составляет несколько слогов в одну секунду.

Мощность голоса у разных людей различна. Средняя мощность человеческого голоса (речи) порядка 10 мкВт , а тихого шепота — примерно $0,01 \text{ мкВт}$. При переходе к крику средняя мощность голоса возрастает от 10 до 1000 мкВт .

Однако по отношению к этой средней мощности встречаются голоса в 20 раз слабее. Но бывают голоса и в восемь раз более сильные, чем средние.

При пении максимальная мощность сильного певческого голоса достигает 5000 мкВт .

Максимальная звуковая энергия речи наблюдается при частотах около 1000 Гц .

Из приведенных цифр видно, что при записи речи оператору приходится иметь дело с весьма малыми звуковыми мощностями, поэтому для записи речи нужны очень чувствительные микрофоны, которые могут одинаково хорошо воспринимать шепот и сильное пение, то есть работать в широком динамическом диапазоне. Диапазон изменения мощности звуков речи, охватывающий голоса разной силы, составляет: $500:0,1 = 500\,000$, или 57 дБ . Последнее обстоятельство создает трудности при конструировании микрофонов и другой электроакустической аппаратуры.

Интересны также относительные характеристики речи. При художественном чтении максимальный динамический диапазон составляет $40—50 \text{ дБ}$. Динамический диапазон речи диктора значительно уже, он равен $15—20 \text{ дБ}$.

Звукозаписывающие аппараты строят, исходя из этих данных. Так, например, большинство современных массовых магнитофонов и лент позволяет получить динамический диапазон $35—50 \text{ дБ}$. Следовательно, даже при художественном чтении не всегда удается передать весь динамический диапазон речи.

Звуковая энергия речи не распределяется равномерно по частотному диапазону. Частоты от 500 до 2000 Гц являются самыми важными для разборчивости речи. При

декламации значительно повышается удельный вес высоких частот от 500 до 4000 Гц и максимум энергии падает уже на полосу $500—700 \text{ Гц}$ вместо полосы $125—250 \text{ Гц}$ для мужских голосов. Вот почему, например, в телефоне, имеющем узкую полосу воспроизводимых частот, этим объясняется низкая разборчивость речи.

Качество передачи речи, ее разборчивость тесно связаны с тембром. Поэтому чтобы речь была понятной, необходимо передавать (записывать и воспроизводить) более широкую полосу частот ($80—8000 \text{ Гц}$), то есть не только основные частоты, но и их гармоники. В этом случае мы получим и хорошую разборчивость и естественную передачу тембра речи.

Музыкальные звуки простираются в более широкой области, чем звуки речи, и содержат большое количество гармоник. Качество передачи музыки зависит от передачи всех гармоник, составляющих эти музыкальные звуки. По частоте музыкальные звуки занимают полосу от 30 до $16\,000 \text{ Гц}$. Различные музыкальные инструменты имеют свои диапазоны частот.

Опыт показал, что даже для высококачественной передачи звучаний музыки вообще и каждого музыкального инструмента в отдельности допустимо некоторое сокращение частотного диапазона. Для удовлетворительной передачи музыки достаточен диапазон $50—8000 \text{ Гц}$.

Средняя мощность симфонического оркестра составляет примерно $0,1 \text{ Вт}$, а пиковая — около 70 Вт . По сравнению с мощностью человеческого голоса мощность оркестра примерно в $10\,000$ раз больше.

Минимальную мощность развивает скрипка — порядка 4 мкВт . Следовательно, пиковая мощность большого оркестра (75 исполнителей) на 72 дБ превышает минимальную мощность скрипки, или, иначе говоря, динамический диапазон большого симфонического оркестра $70—75 \text{ дБ}$.

Шумы характеризуются длительными непериодическими процессами и по своей

структуре представляют сплошной спектр. Многие шумы являются специфическими и характеризуют определенный источник их возникновения. Таковы, например, хлопанье в ладоши, шум шагов, звон ключей, гул мотора и т. п.

Характерные и своеобразные шумы присущи почти всем работающим станкам, транспорту и т. д.

Шумы занимают почти весь частотный диапазон, свисты характеризуются высокими частотами большой силы. По уровню громкости шумы также весьма разнообразны и занимают почти весь динамический диапазон.

Шумы в подавляющем большинстве случаев являются вредными, так как мешают записи звука. От них бывает сложно избавиться. Именно из-за шумов для дикторов строятся специальные заглушенные комнаты, ателье записи звука изолируют от проникновения шумов, специальные, сложные меры принимают для поглощения шумов аппаратуры, в частности киносъемочной аппаратуры для синхронных съемок.

Наряду с этим шумы широко используются в музыкальных и звуковых фильмах. Целый ряд характерных шумов специально имитируют для записи (например, шаги по крыше, дождь, шум прибоя и др.). Такие шумы не удастся записать на натуре. Далее мы будем говорить об имитации этих шумов.

Особенности речи, музыки, шумов. Однако приведенные физические характеристики не дают еще полного представления о живой человеческой речи и о тех сопутствующих особенностях, с которыми подчас приходится встречаться при записи и воспроизведении речи.

К ним относятся: напевность, интонация, чередование чувственных оттенков речи, нарастание и спад громкости (динамика речи), ускорение и замедление в речевых отрывках. Особенности тембрального и ритмического характера придают речи каждого человека своеобразие, отличают его от других, выражают его индивидуальность. Каждый нацио-

нальный язык имеет свои фонетические, архитектурные и ритмические особенности речи.

В реальных условиях голос человека характеризуется чистотой звучания, то есть правильным произношением всех звуков речи (дикцией), тембром, динамическим диапазоном. Постановка дыхания — тоже характерная особенность живого голоса. У некоторых людей дыхание затруднено, при выдохе и вдохе прослушивается присвист, иногда человек не умеет находить правильный равномерный ритм дыхания, что плохо сказывается на записи его речи. Дети часто говорят, не только задыхаясь и глотая отдельные слова и слоги, но и сменяя скороговорку на паузу, для того чтобы перевести дыхание. Перечень речевых и голосовых недостатков можно было бы продолжить. К сожалению, кинолюбителю придется с ними встречаться и уметь их преодолевать.

В звуковом кино речь широко используется в виде монолога, диалога, закадрового комментария, сопроводительного дикторского текста и др.

Велика сила воздействия произносимых с экрана слов. Воплощенная в слова авторская мысль часто определяет точность передачи идеи произведения. Речь кроме мысли несет в себе чувства, вызывает эмоции, создает настроение.

Дело в том, что записанные в сценарии слова, предназначенные к произнесению с экрана, сами по себе еще не создают законченного художественного кинообраза. Они являются лишь той основой, тем материалом, из которого формируются в дальнейшем звуковая выразительность кинопроизведения, его звуковые образы. Речь с экрана должна звучать выразительно. В качестве примеров выразительного звучания речи можно указать на многих мастеров слова, артистов и дикторов.

Кинолюбителю столь же важно добиваться совершенства звуковой компоненты фильма, как и изобразительной. Сила воздействия слова с экрана во многом зависит

от умения прочесть текст, умения донести его содержание до зрителя, причем так, чтобы растрожило сердце, подействовало на чувства. Добиваясь такого выразительного прочтения текста, образными становятся не только сами слова диалога или дикторского текста по их литературному смыслу, но и их звучание, произнесенная интонация, все краски голоса чтеца.

Выбирая того или иного человека для прочтения закадрового текста, то есть лица, выполняющего в любительском фильме роль диктора, нужно оценить его голосовые и актерские возможности, его умение передать и донести до зрителя с максимальной выразительностью все нюансы, все богатство звуковой палитры, красоту тембра, дикцию.

Огромное значение в фильме имеет музыка, которая не только придает фильму эмоциональную окраску, но и помогает выявить, подчеркнуть основную идею фильма. Музыкальное решение звукового фильма непосредственно зависит и определяется замыслом кинопроизведения.

Кинолюбитель, являясь создателем своего фильма, не может не знать, какие чувства и мысли должны раскрываться или подчеркиваться музыкой, какие зрительные впечатления должны навеиваться музыкой, усиливаться или отодвигаться на второй план, уступая место музыкальной выразительности образа. Благодаря такому единому подходу музыка становится подлинно художественным средством выражения авторского видения кинообраза.

В звуковом кино широко распространен лейтмотивный принцип построения музыкальной характеристики, при котором ведущая музыкальная тема — лейтмотив — многократно повторяется, характеризуя явление героя или происходящее событие. Лейтмотивом может быть не только музыкальная тема, но и песня или какая-либо музыкальная пьеса. Широко используется кинолюбителями мотивированная внутрикадровая музыка, когда звучание музыки в

сцене обусловлено конкретно происходящим в кадре действием (в кадре кто-то играет на рояле или гитаре). Ясно, что музыка должна быть в этом случае синхронной с изображением.

В отличие от внутрикадровой — закадровая музыка, которая используется наиболее широко, открывает перед кинолюбителями большие творческие возможности, да и по своему характеру, не будучи столь жестко привязанной к изображению, она способна к обобщению в музыкальной форме глубоких мыслей и сильных чувств.

Закадровая музыка может активно участвовать в создании изобразительно-звукового образа: опозитизировать образ героя или героини фильма, создать настроение при показе того или иного пейзажа, усилить драматизм события. Сильных эмоциональных эффектов позволяет музыка добиться при комедийных сценах.

В подавляющем большинстве случаев практически музыку вводят путем озвучения готовых кусков фильма. Синхронная запись чрезвычайно затруднена. Даже в профессиональном кино наблюдается тенденция к снижению процента использования синхронной записи при производстве художественных фильмов, где он не достигает 40%. (Как производится озвучение, указано на с. 81.) Поэтому кинолюбителю придется использовать ранее сделанные записи: на магнитной ленте, на грампластинках. Выбор огромен, но нужно обладать определенной музыкальной культурой, чтобы сделать правильный выбор музыкального произведения или фрагмента из него. Лучше проконсультироваться с музыкально образованным человеком.

При озвучении возникает много трудностей, но одна из главных состоит в том, чтобы соединение отдельных отрывков сделать в точном соответствии с изображением, не разрушая музыкальную ткань, то есть музыкальные переходы следует делать с сохранением тональности, ритма, гармонического развития.

Шумы постоянно окружают нашу жизнь. Они являются звуковой формой проявления живой и неживой природы. Часто источником их является человек в процессе своей производственной деятельности.

Поэтому при звуковом оформлении любительского фильма надо очень тщательно отбирать те шумы, которые являются наиболее характерными или наиболее выразительными для характеристики события или действия, показываемого на киноэкране. Шумовая фактура должна быть заранее (до озвучения) продумана для каждого эпизода, сцены, кадра. Шумы могут и мешать восприятию изобразительно-звукового образа, но этот фактор только усложняет выбор шумов и не может служить основанием для того, чтобы отказаться от шумов полностью, так как в этом случае произойдет обеднение звуковой характеристики показываемого на экране события. Рецептов дать нельзя, но следует всегда помнить, что звуковую драматургию каждого эпизода следует глубоко продумывать даже тогда, когда речь идет только о шумовой атмосфере. От шумов случайных, ничего не придающих и не приносящих в фильм, нужно всячески избавляться.

Кинолюбитель должен уяснить себе, что шумы при условии их правильного применения в кино способствуют более реалистической звуковой выразительности киноэпизода наряду с музыкой и являются неотъемлемой частью звукового решения фильма.

Возможность звуками шумов передавать чувства людей используется во многих фильмах. Тикающие часы, капающая вода передают обычно тоску ожидания, нетерпение, уныние. Можно привести много примеров, когда взрывы и стрельба вызывают воспоминание героя о войне, и т. д. и т. п.

Как пример интересного и оригинального использования звука — например, выстрела как выразительного средства, — приведем начало из телевизионного фильма «Охотник за браконьерами» (режиссер М. Муат, звукооператор В. Кипа).

Какой детский фильм без приключений, без острого, захватывающего сюжета! Погоны, выстрелы, риск и преодоление трудностей ради торжества доброго начала — ведь именно это так привлекает юных зрителей, например в вестернах. Однако речь пойдет не о вестерне. Вернее, не совсем о нем. Мы вспомнили этот жанр потому, что в телевизионном фильме встречаемся с... индейцами. Конечно, это не настоящие индейцы американских прерий, а обыкновенные мальчишки Валдайского края, но увлеченные своей жадой приключений и игрой в бесстрашных и мужественных апачей.

Эта игра в индейцев прозвучит как пролог к фильму. Под звонкую задорную песню мчатся по зеленому лугу двое всадников с перьями в голове. Один из них на лошади, а другой... на велосипеде. Кажется, уже ничто не может разрушить радость и беспечность детской игры. Но вот один из мальчишек натягивает свой лук и... раздается выстрел. Обрывается музыка. Останавливается всякое движение в кадре. Мы не увидели лица браконьера, но выстрел прозвучал как сигнал, как предупреждение тех далеко не детских приключений, героем которых станет один из этих мальчишек.

В комедийных сценах и кадрах тоже часто используют шумы как звуковой компонент, так как применять их можно в самых причудливых и неожиданных ситуациях. Часто комический эффект вызывается смысловым несовпадением звука и изображения.

Все это говорит о том, что творчески подобранные в любительском фильме шумы могут быть использованы как выразительное средство звукового кино.

Лекция 12. Выразительные средства кинематографа. Монтаж

В этом уроке читатель должен ознакомиться и уяснить следующие основные вопросы:

1. Какие выразительные возможности открывает монтаж в кино.
2. Ознакомиться с теорией монтажа, то есть принципами и приемами монтажа.
3. Изучить технику монтажа: а) технику осуществления монтажных переходов, б) технологию технических операций по монтажу фильмов.
4. Ознакомиться с эволюцией монтажа.

Среди выразительных средств, используемых в кинематографе, одно из самых главных занимает монтаж. Кинематограф неотделим от монтажа.

Выразительность кинематографического изображения заключается не только в том, что оно фиксирует и воспроизводит движение, но и в том, что оно имеет еще возможность показать все многообразие действий человека и явлений природы в динамической трактовке, во множестве аспектов. При просмотре фильма мы подчиняемся системе и ритму монтажного изложения, воспринимаем монтажный стиль целого законченного произведения, который характеризуется преобладанием в нем тех или иных форм и приемов монтажа.

В своей простейшей форме монтаж родился, когда разрозненные по содержанию кадры стали склеивать один за другим в большие ролики, закрепляя этим их постоянную последовательность при проекции на киноэкран. Еще большее значение в эволюции монтажа имели развитие и совершенствование самих методов киносъемки, фиксация событий и любых объектов в нескольких кадрах, в разные моменты, с разных точек. Наконец, самым важным явилось понимание мира, выраженное в отборе и сопоставлении кусков кинематографического действия.

Потребовались десятилетия существования кинематографа, пока суммировались отдельные находки, приемы, способы, часть из которых открывалась случайно, большинство же появлялось в результате серьезных размышлений, поисков, экспериментов над различными кинематографическими эффектами и трюками, прежде чем началось изучение и обобщение накопленного опыта — создание теории киномонтажа.

Пожалуй, не будет преувеличением сказать, что ни один теоретик киноискусства не обошел вопроса о роли монтажа в кинематографе. Среди них можно назвать С. Эйзенштейна, Вс. Пудовкина, Л. Кулешова, С. Юткевича, Рене Клера, Карела Рейша и других кинорежиссеров.

«...Отличительной особенностью советских мастеров и теоретиков было то, что они переосмыслили понятие монтажа, вывели его за пределы узких рамок техницизма и определили монтаж как эстетическую категорию нового искусства XX века. Они установили связи этого искусства с опытом, накопленным мировой культурой, и, наконец, что самое главное, следуя марксистской методологии, узаконили место монтажа, доказав его неразрывную связь с идейно-творческим замыслом фильма, с его образным строем»*.

Кинолюбители находятся в более выигрышном положении, чем пионеры кинематографа, так как в настоящее время уже разработана теория киномонтажа (принципы монтажа, монтажные приемы), а также техника и технология осуществления монтажных переходов.

Овладение основными теоретическими положениями, техникой и технологией монтажа поможет кинолюбителю добиваться выразительных эпизодов и сцен в своих фильмах.

Принципы киномонтажа

Основные принципы киномонтажа стали уже общеизвестными и составляют «грамматику монтажа»:

1) отдельные кадры, заключающие в себя незавершенное действие, являются элементами, из которых создается экранный образ;

2) показ действия в последовательной связи с другими сценами повествования (а

не изолированно) дает возможность средствами кино показать развитие сюжета;

3) даже примитивные монтажные приемы (смена точек съемки, врезки и т. п.) развития сюжета позволяют создавать драматическое напряжение и управлять им, добиваясь художественной выразительности;

4) напряженность повествования нарастает благодаря наслоению выразительных деталей;

5) показ параллельного действия (параллельный монтаж), перемежающийся показ нескольких сюжетных действий на экране (перекрестный монтаж) позволяют добиться не только расширения сюжетной рамки повествования, но и усилить его значимость;

6) монтаж позволяет разглядеть сцену в разнообразных ракурсах — то приближаясь к человеку, то удаляясь от него, то выделяя самое главное, то внезапно раскрывая широкую картину всего происходящего;

7) монтаж позволяет изменять темп развития действия на киноэкране и управлять им: замедлять или ускорять его.

Таким образом, монтаж обладает свойством значительно расширять возможности художника, добиваться выразительности киноповествования; позволяет кинематографисту более активно, творчески, конструктивно строить кинематографическое зрелище.

Монтаж есть механизм «рассказывания историй при помощи движущихся картин».

Рассмотрим некоторые примеры.

В монтажном строении картины существуют своя сложная архитектура, сложное соотношение частей. Единицей монтажа является, как известно, кадр. Но кадры складываются в монтажные фразы, а монтажные фразы образуют эпизод, подобно тому как прозаическое произведение делится на главы, главы — на абзацы, а абзацы — на предложения от точки до точки.

При анализе любого монтажно снятого эпизода легко обнаружить дробление его на отдельные монтажные фразы.

* Юткевич С. Монтаж 1960. Предисл. к кн. К. Рейша «Техника киномонтажа» (М., «Искусство», 1960, с. 6).



124. Кадры из кинофильма «Баллада о солдате»

В кинофильме «Баллада о солдате» (режиссер Г. Чухрай) эпизод отъезда солдата состоит из ряда монтажных фраз (ил. 124):

первая монтажная фраза — мчится машина, рухнувший мост, дорога проходит бродом. Машина на полном ходу въезжает в реку, но на середине останавливается. Мотор заглох;

вторая монтажная фраза — шофер и солдат выпрыгивают в воду. Алексей бежит к берегу;

третья монтажная фраза — дорога. Бежит солдат. Опушка леса... Слышен гудок паровоза. Алексей сворачивает с дороги и бежит напрямик, через кустарник;

четвертая монтажная фраза — из-за леса показывается поезд. Мимо мелькают цистерны, товарные вагоны. Алексей хватается за поручни одного из вагонов и повисает на них;

пятая монтажная фраза — поезд уходит, увозя солдата.

Каждая из этих пяти монтажных фраз состоит из ряда кадров разной крупности, но все они построены в одинаково быстром движении: мчащаяся машина, бег солдата, проходящий поезд, вскакивание в поезд на ходу.

После этого следует монтажная точка эпизода: поезд уходит.

Из этого примера видно, как из отдельных элементов — кадров, или монтажных фраз, показывающих незавершенное действие, — монтируется эпизод, а из эпизодов — фильм.

Почти в любом профессиональном фильме легко найти примеры простых монтажных приемов, помогающих развитию сюжета. Например, на с. 162 нами приведен пример из кинофильма «Баллада о солдате», где врезка (включение общего плана) служит как раз для создания драматической выразительности — показа мыслей Алеши.

Хрестоматийным примером управления темпом экранного действия стала знаменитая «психическая атака» из фильма «Чапаев» (режиссеры Г. и С. Васильевы, операторы А. Сигаев и А. Ксенофонтов). Усиление впечатления нарастающего темпа происходящего действия достигнуто тем, что эпизод монтируется вначале из относительно длинных, а затем из все сокращающихся планов.

«Первоначальные планы этого эпизода, показывающие пулеметчицу Анку и наступающих каппелевцев, продолжаются по 15—20 с и более, затем по мере приближения вражеского отряда планы укорачиваются. Создается впечатление нарастания темпа действия, хотя темп внутрикадрового движения остается неизменным (Анка у пулемета почти неподвижна, а каппелевцы, как и прежде, движутся размеренным маршем). И, наконец, в тот момент, когда отважная пулеметчица открывает огонь, сцена начинает монтироваться из совсем коротких планов, до 2—3 с экранного действия. В кульминационный момент эпизода укороченные планы искусно сочетаются с ускоренным внутрикадровым движением: бегство каппелевцев и кавалерийская атака эскадрона чапаевцев»*.

Следует, однако, заметить, что приемом монтажа можно создать и обратное впечат-

ление. Так, если очень быстрое внутрикадровое движение (гонки, скачки) показывать длинными планами, то впечатление стремительности пропадает.

Приемы монтажа

Можно попытаться суммировать те монтажные приемы, которые когда-либо были использованы, чтобы составить для себя ясную картину тех возможностей, которые открывает кинематограф.

1. Смена плана — прием перехода от общего плана к крупному и наоборот. Это наиболее часто используемый прием, чтобы показать лицо актера крупным планом и тем самым выделить, подчеркнуть переживания героя. Переход оправдан, когда эмоциональная реакция актера становится центром внимания всей сцены. Когда же напряжение спадает, возможен возврат к общему плану.

2. Очень дальний план. Прием использования очень дальнего плана обычно не имеет прямого отношения к сюжету и служит лишь для обогащения драматургии повествования.

3. Возврат действия в прошлое. Прием, позволяющий более отчетливо разъяснить поступки действующих лиц, показав зрителю их мысли или воспоминания, с тем чтобы полнее раскрыть идею насыщенной драматизмом сцены.

4. Перемена мест точек съемки (перестановка аппарата с одного места на другое). Прием, позволяющий добиться большой выразительности показом развития действия из наиболее интересных точек.

5. Удаление из общей сцены всего лишнего (промежуточного). Прием построения сцены показом начала и конца действия.

6. Построение сцены целиком из значительных деталей («строящийся монтаж»). Прием монтажа, при котором взаимосвязь между отдельными кадрами выражает идею фильма, раскрывает его эмоциональный настрой, хотя органически и не входит в сюжет.

* Крючечников Н. Выразительные средства фильма. М., «Искусство», 1968, с. 84.

7. «Конденсирование времени». Прием киносъемки или монтажа разных планов таким образом, что позволяет сократить время показа действия на экране.

8. Монтажное сочетание, или сопоставление одних и тех же кадров в различном порядке.

9. Изменение угла зрения аппарата. Прием использования симметричных и несимметричных точек зрения, не нарушающих гармоничного изложения киноповествования, его логики.

10. Панорамирование. Прием, позволяющий показать масштабность сцены, одновременность действия и ограниченность в пространстве.

11. Глубинная мизансцена. Построение глубинной мизансцены переменной крупности на общих планах при движении камеры дает возможность в одном куске получить самые разнообразные планы, создать сложную монтажную фразу, без единой резки плана.

12. Введение статичных кадров. Прием, показывающий реакцию наблюдателя. Статичные кадры в сценах погони служат монтажным переходом к сценам движения.

13. Перекрестный монтаж. Прием, позволяющий увеличивать продолжительность сцен погони в кинофильме ритмическим чередованием кадров преследующего и преследуемого.

14. Наезд. Прием съемки длинных сцен (по существу, этот прием заменяет монтаж от общего к крупному плану). Наезд скрашивает неподвижность или бедность мизансцены и «дает возможность более или менее безболезненно проглотить довольно длинные куски бездейственного актерского разговора»*.

15. Отъезд — также один из приемов съемки длинных сцен. (Этот прием заменяет монтаж от крупного плана к общему плану.) Он применяется довольно редко и только в тех случаях, когда это логически оправдано.

* Ромм М. Беседы о кино. М., «Искусство», 1964, с. 174.

16. Изменение ритма. Прием ритмического построения эпизода для его эмоциональной насыщенности.

17. Наплыв — прием съемки длинных сцен с целью сокращения их продолжительности. Например, пара, идущая по аллее, показывается сначала общим планом, а затем наплывом — крупно.

18. В затемнение и из затемнения. Прием, используемый в тех случаях, когда подразумевается, что между концом одной сцены и началом второй «прошло много времени». Этот прием позволяет удобно вмонтировать надписи и осуществить плавный переход от эпизода к надписи.

19. Внутрикадровый монтаж. Прием, вызывающий появление монтажного эффекта, при котором движение изображения происходит внутри кадра. Если учесть, что резкая смена плана приводит к тому, что на киноэкране оказывается не предмет, а его часть (а это фактически воспринимается как смена объекта), то можно сказать, что первый случай (сопоставление цепочки кадров) будет представлять на экране смену кадров, а второй — движение изображения внутри кадра. Монтажный кинематографический эффект возникает в обоих случаях.

Рассмотрим некоторые из перечисленных монтажных приемов более подробно и проиллюстрируем их примерами из кинофильмов. Причем оговоримся, что не следует полагать, будто тот или иной монтажный прием применяется обособленно, изолированно от других (хотя это и не исключено). Они могут находиться в тесном взаимодействии, то есть применяться одновременно. Разделение их, выделение нужно нам для анализа, для изучения, с тем чтобы, применяя их, мы могли четко представить себе наши возможности.

В картине «Баллада о солдате» есть три кадра (ил. 125), когда показываются воспоминания солдата.

Во-первых, прием возврата в прошлое здесь с успехом использован для драматургии фильма.



Во-вторых, эти кадры служат примером того, как взаимосвязь между ними раскрывает чувства героя, хотя кадры с березовой рощей и не входят в сюжет, являются врезкой. Здесь внешняя монтажная форма обусловлена драматическим содержанием этого эпизода.

В-третьих, приведенные кадры являются характерным примером использования очень дальнего плана. Переход к очень дальнему плану (березовой роще) здесь (как и обычно) не имеет прямого отношения к сюжету и служит лишь для обогащения драматургии повествования.

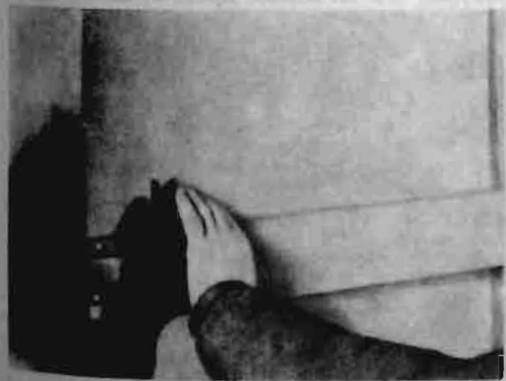
Осуществлены эти монтажные приемы с помощью такого монтажного перехода, как наплыв (см. с. 161).

В кинофильме «Чапаев» есть яркий пример такого монтажного приема, как смена плана.

Один из несознательных командиров — Жихарев — разрешил солдатам «барахолить по деревне». За это Фурманов посадил его на «гауптвахту». Жихарев рассчитывал, что Чапаев освободит его — боевого командира, но Чапаев понял, что Фурманов прав. Мы приводим финал этой длинной сцены (ил. 126).



«Стучат колеса, грохочет поезд.
А перед глазами Алексея — Шурка.
Вот она моет под колонкой свои стройные ноги...
Вот она угощает его бутербродами...»^{*}



Использованный в фильме монтажный прием позволил авторам фильма показать лицо актера крупным планом и тем самым акцентировать внимание зрителя на «нахмуренные брови» Чапаева. Задача состояла в том, чтобы показать реакцию Чапаева, и здесь она становится центром внимания всей сцены.

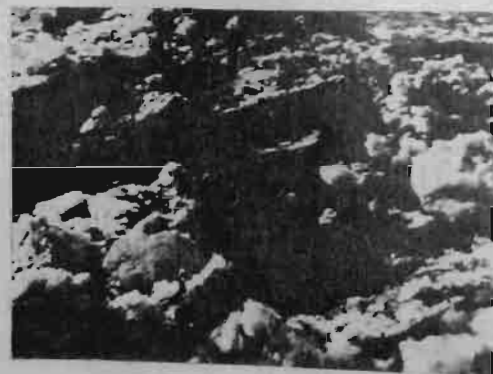
Переход от крупного плана к детали — дверной защелке — наново окрашивает кинематографическую сцену, обнажает крайне напряженные взаимоотношения действующих лиц и как бы ставит точку после всей этой сцены.

Такой монтажный прием, как сочетание (см. с. 161) одних и тех же кадров, использован в фильме «Мать» (режиссер Вс. Пудовкин, кинооператор А. Головня). Кадры революционной демонстрации сочетаются с кадрами бурного ледохода. Сопоставление этих кадров (ил. 127) позволило режиссеру добиться исключительно образного решения.

«Скрипнула дверь «гауптвахты». В щель высунулась смущенная фигура Жихарева.

Но Чапаев, встретившись с ним глазами, выразительно нахмурил брови. Тот сразу исчез, захлопнув дверь. Часовой оглянулся и запер дверь на задвижку»*.

* «Чапаев». (Шедевры советского кино). М., «Искусство», 1966, с. 65.



127. Кадры из кинофильма «Мать»

Очень доступный для кинолюбителя монтажный прием — изменение угла зрения аппарата (см. с. 161). Примеры использования этого приема можно найти в любом профессиональном фильме. Здесь показаны три кадра из кинофильма «Чайев» (ил. 128) из эпизода разговора Чайевых с Фурмановым. Первые кадры сняты с верхней точки, а последние — с нижней.

Монтажные переходы

Под монтажным переходом понимают такую стыковку кадров изображения, которая логически оправдана, не вызывает противоестественных впечатлений и потому воспринимается зрителями с экрана вполне закономерной.

Монтажные переходы в фильме являются наиболее психологически оправданным методом переключения внимания зрителя от одного экранного образа к другому, так как наш мозг в действительности делает непрерывно «монтажные переходы» с одного предмета на другой. Однако в жизни наблюдатель изменяет взгляд, но не меняет непрерывно точку рассматривания. Но при монтаже фильма часто меняется не только точка рассматривания (крупность плана или ракурс), но и место происходящего дей-

Вот фрагмент из поккадровой записи фильма:

- «Общ. 1 м. 7 к. Идут демонстранты (снят сверху).
- Ср. 1 м. 12 к. Трепещет флаг в руке знаменосца.
- Общ. 0 м. 50 к. Идут демонстранты (снят сверху).
- От ср. к кр. 1 м. 15 к. Размещается знамя. Видны руки знаменосца.
- Ср. 4 м. 15 к. Идет ледоход.
- Ср. 1 м. 19 к. Идет знаменосец. Рядом мать.
- Общ. 0 м. 24 к. Идут демонстранты (снят сверху).
- Ср. 2 м. 27 к. Идет в первом ряду мать.
- Ср. 0 м. 42 к. Идет ледоход.
- Ср. 0 м. 46 к. Идет знаменосец, идет мать.
- Кр. 0 м. 32 к. Размещается знамя».

* «Мать». (Шедевры мирового кино). М., «Искусство», 1975, с. 159.



ствия. Хотя это и противоречит естественному положению вещей, тем не менее такие монтажные переходы в кино вполне допустимы, так как являются, по существу, особым художественным приемом, позволяющим добиться выразительности кинопроизведения.

Рассмотрим наиболее часто используемые монтажные переходы, технику их осуществления и оговорим случаи их неправомерного применения.

1. Последовательность планов. В практике кинематографа применяют три основных вида планов, причем под планами понимают масштаб снимаемых объектов:

а) общий план, представляющий снимок удаленных предметов, например пейзажа. При съемке общих планов внимание зрителя не акцентируется на отдельных деталях, а показывается место происходящего;

б) средний план, цель которого — обратить внимание зрителя не на фон, а на действующие лица, которые показываются во весь рост или в $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ его;

в) крупный план, применяемый в тех случаях, когда необходимо показать отдельные детали происходящего действия или снимаемого предмета; например, весь кадр занимают лицо, руки или глаза актера.

Монтаж кадров, эпизода или сцены, то есть переход от общего плана к среднему, а затем к крупному вполне оправдан в подавляющем большинстве случаев. Смена трех планов, переходы от одного плана ко второму и к третьему в логической последовательности оправданы стремлением от общей картины подойти к подробному рассмотрению главного в ее содержании.

Нарушение этого правила почти недопустимо. Отступать от него при монтаже можно только в исключительных случаях — ради достижения какого-либо своеобразного, неожиданного или причудливого эффекта. Например, когда автор фильма хочет сразу ввести зрителя в какую-то напряженную обстановку, заинтриговать деталью, он начинает сцену с крупного плана.

В кинофильме «Цирк» (режиссер Г. Александров) есть такой эпизод на вокзале. Показаны часы крупным планом (зрителю уже известно время отправления поезда), затем средний план — трогательный паровоз, выпускающий пар, и, наконец, общий план — бегущий по перрону герой фильма — Скамейкин. Монтаж этих планов в другой последовательности был бы логически не оправдан. Они не монтируются в любой другой последовательности.

При смене планов каждый включенный в картину кусок должен служить или результатом предшествующих, или предпосылкой для последующих кусков. Так и осуществляется монтажный переход от одного плана к другому, причем достичь гармоничного сочетания действия в двух последовательно расположенных кадрах будет относительно несложно.

Нельзя допускать слишком слабых масштабных изменений при переходах от одного плана к другому.

Если в результате перехода на экране получается почти одинаковое по масштабу изображение, то фактически никаких оснований для перехода не было, поскольку по сравнению с первым кадром во втором не произошло ничего существенного.

Еще более веское возражение против подобного перехода основывается на том, что он производит странное и нелепое впечатление, так как смена кадров непохожа на настоящий монтажный переход и выглядит так, словно люди и предметы, судорожно дернувшись, слегка изменили свое положение в кадре.

2. Скачкообразный монтаж — «эллипс». Если по тем или иным причинам не удается снять какое-то длительное событие целиком, фиксируют его фрагментарно, выбирая только начало события и его конец, опуская все, что произошло между этими крайними моментами. Это особый монтажный прием (см. с. 160), и переходы в этом случае должны быть тщательно продуманы. Когда

этот прием применен уместно и с тактом, его воспринимают как вполне закономерную и уже привычную условность.

Например, двумя кадрами показываются спортивные соревнования: старт и финиш. Часто такой резкий переход стараются смягчить при помощи титров или врезкой дополнительных отвлекающих кадров.

3. Плавность киноповествования заключается в отсутствии заметного скачка между двумя рядом стоящими кадрами и в создании у зрителя иллюзии не прерывающегося, а последовательно развивающегося действия. Например, если применен прямой переход от общего плана, на котором показан человек, стоящий у камина, на средний план, в котором тот же человек будет сидеть в кресле, откинувшись на спинку, то такой переход окажется неприемлемым. Зритель немедленно ощутит непоследовательность развивающегося действия. Иллюзия целостности, плавности повествования окажется нарушенной.

4. Последовательность действия и движения. Чтобы сохранить тщательную последовательность происходящего движения, показанного в двух следующих друг за другом кадрах разных планов, нужно найти при стыке тот момент, в который может быть сделан переход от одного плана к другому. Например, если актер начинает в кадре открывать дверь, то в следующем он должен обязательно продолжить это движение с того именно момента, в который он прервал его в предыдущем кадре. Если же пропустить часть движения (в первом кадре дверь открыта, а во втором уже закрыта), то нарушится последовательность движения и будет замечен скачок.

Другой пример — за столом, на котором стоит стакан воды, сидит мужчина. Он наклоняется, берет стакан правой рукой, подносит его к губам и пьет. Предположим, что эта простая сцена снята двумя планами и нужно перейти от одного плана к другому.

Переход от общего плана к среднему можно осуществить двумя способами: 1)

показать начало действия общим планом и во время движения руки мужчины вверх перейти на средний план; 2) в момент, когда рука берет стакан, перейти на средний план, чтобы все движение руки вверх происходило во втором кадре.

В обоих примерах движение на экране не прерывается до того, как оно временно не приостанавливается по обстоятельствам, не зависящим от него самого.

При переходе от крупного к среднему плану возможен такой переход: непосредственно перед тем, как мужчина (на крупном плане) начинает движение вперед, выражение его лица, возможно взгляд, брошенный на стакан, зафиксировать его намерение. Если переход при монтаже будет сделан точно в тот момент, то есть перед началом движения руки, такой переход будет плавным.

Последний вариант перехода особенно удачен, ибо, когда мужчина начнет движение вперед, зритель захочет видеть результат этого движения и, следовательно, будет инстинктивно удовлетворен переходом с крупного плана на средний.

Если желателен обратный переход, то есть от среднего плана к крупному, то подходящим моментом для этого будет движение руки. Большая часть действия может быть показана на среднем плане, а монтажный переход к крупному плану оттянут до того момента, когда по ходу движения руки вверх она только войдет в пределы кадра. Такой монтажный переход обоснован потому, что делается в момент, когда действие уже происходит в крупном плане.

Из приведенных примеров вытекает, что переход, который делается в конце или начале какого-то движения, и переход, необходимый для показа того или иного действия, невидимого в предыдущем кадре, обычно логически более обоснованны, так как не прерывают показываемое движение.

Технически такие монтажные переходы осуществляют следующим образом. Каждый план монтажной фразы делают с некоторым

небольшим запасом — снимают чуть больше пленки против намеченной длины монтажного куска. Очередной план следует соответственно начинать немного раньше. Такой запас дает возможность на монтажном столе найти наиболее логичные фазы двух склеиваемых монтажных кусков.

При монтаже кадров разных планов, в которых происходит движение человека или группы, важно обеспечить при переходах, чтобы это движение происходило непрерывно и плавно и притом сохраняло свое направление.

Можно представить такой случай, когда перемещение фигуры не заканчивается в съемочном пространстве общего плана, а переходит на средний, или со среднего на крупный план, или, наконец, заканчивается выходом из кадра. В таких случаях при переходе с одного плана на другой движение фигуры должно быть согласовано не только по направлению, но и по характеру жеста.

5. Правильная ориентировка зрителя в обстановке должна учитываться при переходе от одного плана к другому. Меняя точки съемки, важно сохранить ощущение направления движения на экране. Так фон часто определяет место действия. Даже небольшая деталь фона, остающаяся в кадре при смене точек съемки, помогает зрителю ориентироваться в съемочном пространстве.

Той же задаче ориентировки зрителя отвечает четко воспроизведенный эффект освещения. Различие в освещении и тональности двух стыкующихся кадров привлечет внимание зрителей к переходу от одного плана к другому, а этого следует избегать.

6. Переход от одного угла зрения к другому. Изменение угла зрения не должно нарушать гармоничного изложения киноповествования (см. с. 161).

На практике не имеет смысла относительно небольшое изменение угла зрения, ибо такой переход не оправдан и приводит к тому, что словно люди и предметы судорожно изменили свое положение. Лучше



129. Пример выбора симметричных углов зрения

сильно изменить угол зрения, тогда второй кадр будет повторять первый, но с другой точки съемки. При этом необходимо сохранить направление движения в кадре.

7. Переход при парных симметричных кадрах. Парными называют такие кадры, в которых размер объекта (относительно рамки) одинаков. Симметричными углами называют такие, при которых направление взгляда обоих актеров смещено по отношению к объективу на один и тот же угол, хотя и в противоположных направлениях. В кадрах с двумя действующими лицами, например при показе статичной беседы двух человек, важно обеспечить ясное представление о взаимном расположении собеседников. При применении парных симметричных кадров от одного крупного плана к другому переход будет ненавязчивым и незаметным. Если же в таких сценах кадры не парные, то переходы неестественны и будут раздражать зрителя.

Если углы зрения несимметричны, то создается впечатление, что собеседники не смотрят друг на друга и говорят в пространство. Если же углы симметричны, то на экране они будут обращены друг к другу или к третьему лицу в центре, как в кадре (ил. 129). Здесь оператор выбрал правильный угол зрения.

Техника осуществления правильного перехода на крупных планах от одного к другому состоит в том, что аппарат при съемке должен располагаться по одну сторону от воображаемой прямой линии, соединяющей двух героев, и, кроме того, аппарат должен в обоих положениях составить с этой линией равные углы. Только в этом случае собеседники на экране будут обращены друг к другу.

Грубой ошибкой считается, если человек в первом кадре смотрит влево, а в следующем — вправо, и наоборот. Такую ошибку легко совершить, если снимать с точек, расположенных по обе стороны воображаемой прямой линии, соединяющей собеседников.

8. Сохранение генерального направления движения. При монтаже двух кадров, показывающих движущийся объект, необходимо сохранить генеральное направление движения, или генеральное направление съемки. Так, например, совершенно недопустим такой монтаж, при котором объект, движущийся в первом кадре слева направо, во втором двигался бы справа налево, и наоборот, чтобы он менял направление своего движения на полпути. Обеспечить сохранение генерального направления движения следует еще при съемке и не представлять аппарат по обе стороны воображаемой линии.

Еще один пример. Ни при каких обстоятельствах нельзя допускать, чтобы люди, разговаривающие по телефону, были повернуты в одну сторону. Создается впечатление, что они говорят не между собой, а с кем-то третьим, находящимся за кадром.

9. Сохранение ритма. Нельзя смонтировать куски, если они не совпадают по ритму и темпу (см. с. 160). Не следует смешивать два понятия: ритм и темп. Если темп развития действия может быть определен при съемке или даже раньше — в режиссерском сценарии, то ритм — это чисто монтажное искусство. Наиболее частое и простое использование ритма как выразительного средства встречается в сценах погони.

форм внутрикадрового монтажа, то есть форм непрерывной съемки длинными кусками.

Таким образом, здесь мы приходим к мысли о том, что монтаж фильма должен производиться во время съемки, а не за монтажным столом, как это было в период немого кино.

Развитие широкого экрана повлекло за собой частое использование киносъемок с движения, обширной панорамы, что в свою очередь опять-таки приводит к удлинению монтажных кусков. В противовес этим явлениям получили развитие глубинное построение мизансцены, такие приемы, как наезды и отъезды, в какой-то мере заменяющие эффект монтажа актерских сцен.

С развитием техники кинематографа будут развиваться и новые приемы монтажа, обогащающие выразительность киноискусства.

И действительно, в последние годы значительное развитие получили телевизионные способы съемки кинофильмов, например, по системе «Электроник-кам», в которой сцену снимают одновременно тремя камерами, включенными в единую электронную систему и режиссер, смотря на телевизионные экраны (мониторы), по ходу действия включает ту или иную камеру, то есть в процессе киносъемки монтирует фильм.

Однако возможности для монтажа этим многокамерным способом еще полностью не изучены и не описаны. Кроме того, на телевидении сейчас используют много новых приемов монтажа, которые тоже не обобщены и не классифицированы.

Телевидение способно создавать «эффект присутствия», который возникает при длительном кинонаблюдении. Но это ведет к удлинению монтажных кусков, а для драматургии кино, как правило, важны событийные элементы. Поэтому нужно найти какой-то выход, то есть разработать определенный монтажный прием.

Необходимо смелее развивать теорию

киномонтажа именно в этом направлении (использовать образное воздействие монтажного мышления).

Многокамерный способ, используемый на телевидении, можно ожидать, найдет применение и в кинолюбительской практике.

Смысл монтажа состоит в том, что наш мозг в действительности делает непрерывно «монтажные переходы» с одного зрительного образа на другой и таким образом приемлет кинематографическое отображение действительности через резкую смену воспринимаемых изображений.

Мы пытались показать, что долю ответственности за монтаж фильма несут и сценарист, и режиссер, и монтажер, имея в виду, что в условиях любительского кино — это этапы работы над фильмом: подготовка сценария, съемка и собственно монтаж. Лучшие результаты получаются, когда в сценарии и при съемке уже имеются четкие представления об идейном и изобразительном решении фильма.

Таким образом, монтаж фильма должен быть осмыслен, запланирован еще в сценарии и осуществляться одним человеком. Следовательно, в творческих методах монтажа выражены значительные изменения в стиле монтажа после появления звука в кино.

Отличительная черта лучших «немых» фильмов — усилившееся стремление к реализму. Это оказало большое влияние на современные методы монтажа. Непригодными стали считаться те монтажные приемы «немого» кино, которые отступали от законов реализма. В качестве примера можно привести очень популярный для того периода прием показа изображения в диафрагме для выделения той или иной детали. Теперь этим приемом не пользуются, считая, что он создает искусственный зрительный эффект.

Урок 13. Техника и практика кино съемки при естественном освещении

В этом уроке читатель должен уяснить себе основные положения, о которых следует помнить, снимая при естественном освещении на натуре или в интерьере, и отчетливо представлять себе:

1. Порядок подготовки и проведения кино съемки.

2. Характер естественного освещения в зависимости от географического места, атмосферных условий, времени года и дня.

3. Особенности кино съемки на черно-белую и цветную кино пленку. Применение светофильтров.

4. Наиболее распространенные приемы кино съемки: панорамирование, проход, наезд, отъезд, кино съемка со штатива и с рук и др.

Порядок подготовки и проведения кино съемки

Каждый кинолюбитель, работающий непосредственно с киноаппаратом (выполняющий обязанности кинооператора), должен помнить, что он обеспечивает:

художественное качество изображения на экране, то есть композицию кадров, их освещение, тональность, колорит и т. д.,

фотографическое качество снятого на пленку изображения,

разработку приемов кино съемки и подготовку технических средств и материалов для съемки.

Кино съемка — прежде всего художественно-творческая работа над оформлением кинокадров, картины на экране, это работа над композицией кадров фильма с помощью использования киноизобразительных приемов — смены крупности планов, ракурсов, динамических панорам и т. п.

Качество получаемого материала во многом зависит от подготовки к проведению съемки, начиная с литературного сценария и включая процесс разработки съемочного плана или режиссерского сценария.

Что касается технической стороны кино съемки, то подготовка к ней состоит из следующих операций:

подготовка кино съемочного аппарата. Проверяется исправность аппарата, чистота внешних поверхностей линз объектива, чистота механизма, особенно фильмового канала. Наличие пленки в аппарате, обязательно проверяют на малой частоте исправность транспортирующего механизма. Если аппарат устанавливают на штатив, то проверяют надежность его крепления. Проверяется весь комплект светофильтров, насадочных линз и других принадлежностей;

подготовка средств для киносъемки с движения. Для этого киноаппарат можно устанавливать практически на любой вид транспорта или специальные тележки с помощью различных заранее подготовленных приспособлений. Важно, чтобы подвижное средство обеспечивало плавность движения;

подготовка к съемке на натуре. Главным здесь является выбор места и времени проведения киносъемок, учитывая и погодные условия;

подготовка осветительной техники при съемке с искусственным освещением. Проверяют возможность подключения осветительных приборов необходимой мощности к электрической сети, помня, что недопустимый предел нагрузки может привести к повреждению сети, перегоранию предохранителей и даже **пожару**. Проверяются все осветительные приборы и арматура;

выбор и подготовка киноплёнки. Киноплёнку выбирают в зависимости от условий освещения, с учетом особенностей предстоящих съемок. Весьма полезно провести съемочные пробы партии плёнки с последующей обработкой. При пробах лучше всего снимать лицо человека и детали его костюма, фона.

Характер естественного освещения

Основным источником естественного освещения является солнце, свет которого непрерывно изменяется в зависимости от высоты солнца над горизонтом (времени дня) и состояния атмосферы (погоды). Немалое значение имеет и время года и географическое положение места киносъемки.

Но когда солнечные лучи проходят через слои атмосферы, то некоторая часть рассеивается, образуя вторичный источник света — небо.

Для практической киносъемки можно считать, что источник света — солнце —

находится на бесконечном удалении и пучки солнечного света почти параллельны. Наибольшая освещенность будет на тех поверхностях, на которые солнечный свет падает по нормали. Когда солнце находится в зените — это горизонтальные поверхности земли и воды, утром и вечером — это вертикальные поверхности фигур и предметов.

Высота солнца для каждого момента киносъемки зависит от времени дня и склонения солнца. Высотой солнца называется угол, образуемый линией, направленной на солнце, и линией горизонта. Во время восхода и захода высота стояния солнца равна 0° , в зените — 90° . Отрицательной высотой, или глубиной погружения, солнца называется положение солнца ниже линии горизонта в сумерки и ночью.

В любой точке земной поверхности высота солнца до полудня бывает такой же, как и после полудня. Полдень определяется как время, когда солнце находится на местном меридиане.

В течение года высота солнца в полдень изменяется изо дня в день, но для операторской экспонометрии достаточно данных на 21-е число каждого месяца: 21 июня — день летнего солнцестояния, когда солнце достигает наибольшей высоты для данной широты, 21 марта и 21 сентября — дни равноденствия, и высота солнца в эти дни одинакова, 21 декабря — наиболее низкое солнцестояние. В Приложении 3 дана таблица высоты солнца по месяцам для разных пунктов территории СССР.

Эти данные необходимы для выбора времени киносъемки на натуре, ибо солнце, стоящее в зените, не дает или почти не дает теней, а прямой резкий свет делает, например, пейзаж плоскостным и схематичным. Часы, близкие к полудню, тоже мало пригодны для пейзажной съемки: тени в это время резко контрастны, создают чрезвычайно глубокую лепку формы отдельных предметов, скрадывают детали, искажают перспективу. Если же солнце светит несколько сбоку, пейзаж вырисовывается

рельефней, тени раскрывают соотношения предметов между собой и последовательность их расположения в глубину, то есть создают многоплановость и перспективу. Таким образом, лучшие часы для киносъемки пейзажей и архитектуры — раннее утро или предвечерние часы ясного дня, а лучшее положение солнца — сбоку и сзади аппарата.

Важно правильно оценивать состояние атмосферы и ее оптические свойства для проведения киносъемок на натуре. На оптические свойства атмосферы влияют погода и климат. Оказывается, что и климат — важный фактор, с которым нужно считаться и учитывать его. Учет климатических условий необходим и для достижения тонального, колористического и светового единства монтажных кадров, снимаемых в различное время дня или года.

Можно с уверенностью сказать, что кадры, снятые, предположим, в июле при высоком солнцестоянии и при чистой атмосфере, никогда не будут сходны по цвету, тону и рисунку с кадрами, доснятыми на том же месте осенью при низком солнце и влажном воздухе.

Оценивая условия естественного освещения при киносъемке, нельзя забывать о воздушной или атмосферной дымке. Дымка той или иной плотности изменяет и тональный рисунок, и воздушную перспективу, и градацию тонов, и рисунок контуров. Так, например, пейзаж, снятый в дымке, отличается мягкостью красочных и тональных сочетаний, тогда как пейзаж, снятый при прозрачном воздухе, обладает яркостью красок и контрастом света и тени.

При киносъемке различают следующие виды дымки:

дымка, расположенная между источником света (солнцем) и объектом, которая влияет на рассеяние и спектральный состав солнечного света;

дымка, расположенная между аппаратом и объектом съемки, влияющая на яркость и цветность поверхностей объекта.

При дымке прямой свет солнца частично рассеивается, но суммарная освещенность в светлых уравнивается с освещенностью в открытых тенях (от неба), поэтому контрасты светотени смягчаются. Мягкая градация светотени позволяет хорошо передавать пластические формы лица на крупных и средних планах. Ясная погода, когда солнце в дымке, является благоприятной для киносъемки крупных планов. При съемке на черно-белой пленке несколько теряется передача пластики объекта.

Погода при кучевой облачности благоприятнее как для цветных съемок, так и для черно-белых.

При киносъемке на натуре очень важно уметь оценивать спектральный состав освещения. Его нужно оценивать отдельно для солнечного света, для света неба и для суммарного света от солнца и неба.

Как известно, о спектральном составе света температурных излучателей можно судить по так называемой цветовой температуре излучающего тела. Она определяет распределение энергии в спектре данного источника света в сравнении с принятым в физике идеальным излучателем — абсолютно черным телом и выражается в кельвинах (К).

Суммарный дневной белый свет (при высоте солнца более 15°) имеет примерно 4800—5220 К, который падает на объект в светлых.

При восходе и закате, а также днем в облачную погоду спектральный состав света резко меняется. Это важно учитывать при киносъемке особенно на цветную пленку. Если небо чистое, то есть в атмосфере рассеяны фиолетово-синие, а также ультрафиолетовые лучи, тени освещены голубым светом. Если небо в дымке, серое, то освещенность в тени более белая. Пасмурное, сплошь затянутое плотными облаками небо дает более синие тени. При низком солнце наблюдается покраснение солнечного света.

Условия натурального освещения. Целесообразно воспользоваться рекомендациями,



130. Периоды съемочного дня (зенитное, нормальное дневное, утреннее и вечернее низкое, сумеречное освещение)



131. Условия низкого освещения



132. Условия нормального дневного освещения

разработанными в профессиональном кинематографе*, для оценки условий натурального освещения (ил. 130) и их классификации:

условия утреннего и вечернего низкого освещения,

условия нормального дневного освещения,

условия зенитного освещения,

условия сумеречного (режимного) освещения,

условия ночного освещения,

условия сплошного освещения в пасмурную погоду.

При низком (от 0° до 15°) освещении наблюдаются резкие изменения спектрального состава света и резкие соотношения освещенности вертикальных и горизонтальных поверхностей по мере подъема солнца над горизонтом (ил. 131).

При дневном освещении (от 15° до 60°) наблюдается равномерная освещенность горизонтальных и вертикальных поверхностей. Это наиболее благоприятное освещение для киносъемки на натуре (ил. 132).

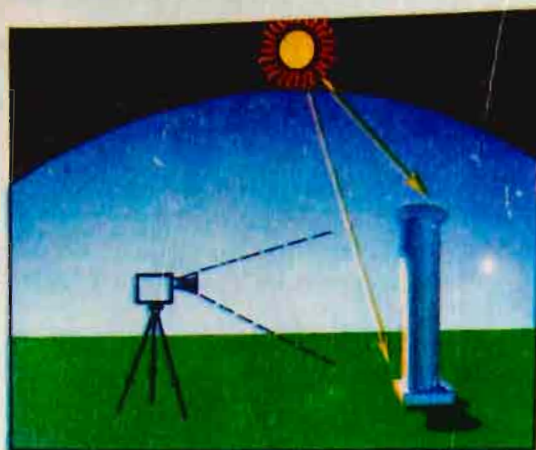
При зенитном освещении (высота солнца более 60°) пейзажи выглядят обедненными, падающие тени деформируют формы лица, и поэтому такие условия малопримлемы для киносъемки (ил. 133).

Светотени, возникающие на предметах при их освещении, играют решающее значение в выявлении формы предметов. Поэтому полезно разобраться в этих образованиях и их яркостях.

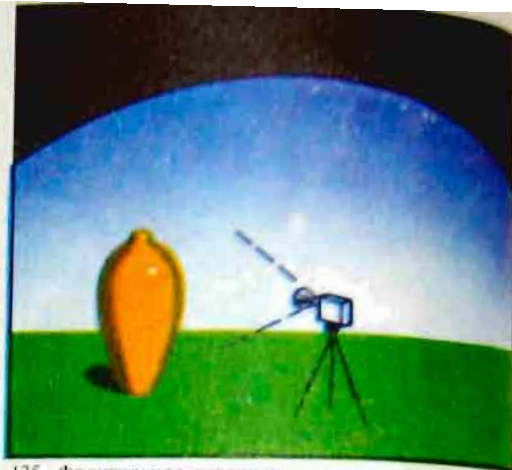
На поверхностях, освещенных солнцем, образуется световой ряд, а на теневых поверхностях — теневой ряд — собственные и падающие тени, которые освещаются рассеянным светом неба и окружающих поверхностей (ил. 134).

Поверхности в световом ряду всегда освещены прямым солнечным светом и рассеянным светом неба. Таким образом, их освещенности складываются как суммар-

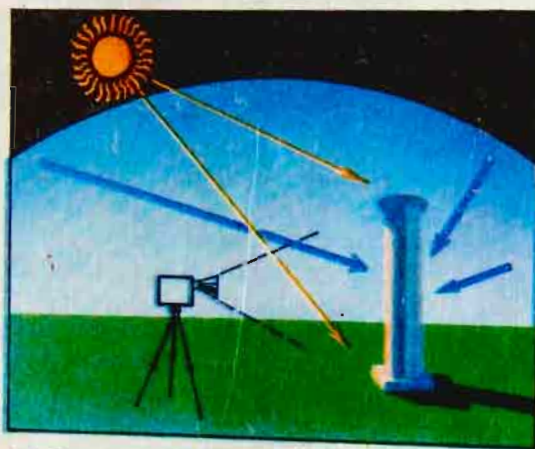
* Головин А. Мастерство кинооператора. М., «Искусство», 1965, с. 168.



133. Условия зенитного освещения



135. Фронтальное освещение



134. Освещенность объекта съемки

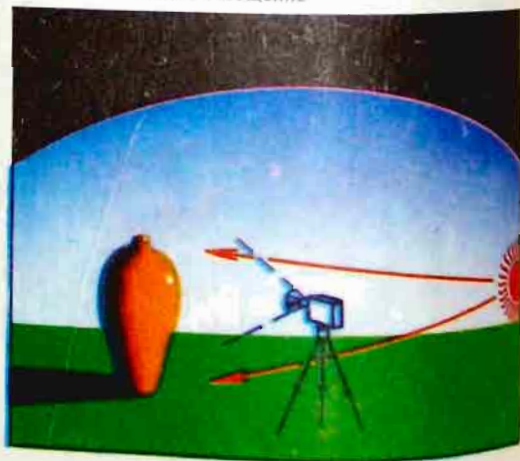


136. Диагональное освещение

ные освещенности и яркость этих поверхностей зависит от направления света.

При киносъемке на натуре следует обязательно учитывать и освещенность в теневом ряду, так как горизонтальные поверхности в тени освещены полусферой неба, а вертикальные поверхности фигур — примерно половиной этой полусферы.

Открытые тени образуются при съемке на открытой площадке, где падающие тени фигур и предметов освещены всей полусферой неба, поэтому они будут светлее, чем собственные, освещенные четвертью сферы.



137. Боковое освещение



138. Контровое освещение



139. Зенитное освещение

Полузакрытые тени наблюдаются при съемке, например, среди зданий или на лесной поляне. В таких случаях небо у горизонта бывает прикрыто и собственные тени фигур почти не освещаются небом, а плоские поверхности освещаются его зенитной частью. Контраст яркости в световом и теневом ряду значительно возрастает.

Закрытыми называют тени, совершенно не освещенные небом, например в нишах, арках, подворотнях и т. п. Освещенность в закрытых тенях весьма низка. Поэтому контраст освещенности обязательно промеряют экспонометром.

Различают следующие виды солнечного освещения объекта съемки: фронтальное, диагональное, боковое, контровое и зенитное.

При фронтальном освещении (ил. 135) все предметы равномерно освещены солнцем. Тени падают от аппарата за предметами и мало видны. Это свет «плоский», объемы и рельефы выявляются слабо.

Диагональное освещение (ил. 136) хорошо обрисовывает пластические формы фигур и рельеф местности.

Боковое освещение (ил. 137) освещает одну половину фигуры. Оно применимо для съемки пейзажей, но редко используется для съемки крупных и средних планов людей.

Контровое освещение (ил. 138) создает на объемах и рельефах фигур световой контур. Это весьма эффективный вид освещения.

Зенитное освещение (ил. 139) малоприменяемо, так как при нем резко выступают освещенности горизонтальных и вертикальных поверхностей.

Особенности киносъемки на различные киноплёнки

Особенности киносъемки на черно-белую негативную киноплёнку. Снимая на черно-белую негативную киноплёнку (имея в виду в дальнейшем путем копирования получить позитивную фильмокопию), нужно помнить, что задача этого процесса состоит в том, чтобы правильно, без искажений, воспроизвести шкалу яркостей объекта киносъемки. Это означает, что если объект киносъемки имеет, например, две какие-либо яркости, причем одна из них в определенное число раз, например вдвое, больше другой, то и у негативного изображения это отношение яркостей должно оставаться без изменений, естественно, в обратном отношении. Если требование соответствия выполняется для любой пары яркостей, то есть для всей шкалы яркостей, то негативное изобра-

жение правильно воспроизводит объект или сюжет съемки. Позитивное изображение, полученное с такого негатива, будет точно соответствовать оригиналу.

Однако отношение яркостей, или интервал яркостей (как его принято называть), объектов киносъемки*, освещаемых естественным (солнечным) светом, подчас достигает огромной величины. Так, например, за темными пролетами, арками мостов и ворот с ярко освещенной солнцем далью интервал яркостей может лежать между 1:1000 — 1:10 000.

Интервал яркостей приведенного здесь кадра, снятого через арку (ил. 140) был значительно меньше — 1:100.

В большинстве же случаев при киносъемке на натуре интервал яркостей имеет меньшую величину: пейзаж с передним теневым планом при солнечном свете 1:100 — 1:300, а пейзаж без переднего плана в тумане всего 1:2 — 1:3.

Из приведенных примеров становятся понятными те трудности, которые возникают перед кинолюбителем при съемке очень контрастных объектов. Дело осложняется тем, что кинолюбитель лишен возможности управлять светом (в отличие от случаев работы с искусственным светом, которым можно управлять) при работе в естественных условиях освещения.

Вместе с тем необходимо стремиться к тому, чтобы полностью воспроизвести на негативе всю шкалу яркостей объекта, то есть иметь киноплёнку с очень большой фотографической широтой. Если же широта негативной пленки меньше интервала яркостей контрастного или особо контрастного объекта киносъемки, надо решить, является ли более важной проработка деталей в тенях или в светах. Соответственно выбираются меры снижения контраста объекта.

Одним из способов является применение нейтрально-серого светофильтра, который



140. Кадр, снятый через арку

дает равномерное, неизбирательное поглощение видимой части спектра. Он применяется для уменьшения интенсивности света, чтобы предотвратить передержку, и тогда, когда более важна проработка деталей в светах.

В тех же случаях, когда более важна проработка деталей в тенях, сильно затененный объект переднего плана может быть подсвечен с помощью отражателей (листы белого картона, листы фанеры, на которые наклеен матый станиоль и т. п.). Иногда, наоборот, затеняется с помощью тюлевой сетки (затенителя) лицо человека при съемке его крупным планом.

Киносъемку сильно контрастных сцен нужно производить на негативную черную белую киноплёнку малой или средней светочувствительности, так как она имеет большую фотографическую широту, обладает меньшей зернистостью и дает сочное изображение с хорошо проработанными мелкими деталями.

Как же практически определить интервал яркостей объекта съемки? Это можно сделать, имея экспонометр. Для этого измеряют минимальную и максимальную яркости и делят вторую на первую находят интервал яркости объекта съемки. Когда он равен или меньше полезной фотографиче-

* Таблица интервалов яркостей некоторых объектов киносъемки дана в Приложении 6.

ской ширины киноленты, экспозиция (диафрагма) определяется по средней яркости объекта. Если интервал яркостей объекта больше полезной фотографической ширины киноленты, то экспозицию (диафрагму) находят по минимальной или максимальной яркости, исходя из того, что важнее передать на кадре — тени или свет сюжета.

Черно-белые негативные киноленты, имеющиеся в распоряжении кинолюбителей, при съемке большинства сцен на натуре при естественном освещении, то есть со средним интервалом яркостей, допускают различные варианты экспозиций, исключая явную недодержку и сильную передержку.

Фотографическая ширина современных черно-белых негативных кинолент настолько велика, что позволяет передать средний интервал яркостей большинства сцен, снимаемых на натуре при естественном освещении, причем при разных экспозициях.

В этих случаях негативы различаются по общей плотности, но они позволяют получить равноценные позитивы, потому что при печати можно подобрать интенсивность печатающего света в кинокопировальном аппарате.

Правильной экспозицией при съемке на черно-белую киноленту следует считать такую, которая дает плотность D в самых темных местах, не превышающую $D=2$, одновременно с хорошо проработанными деталями в светах. Главная сюжетно важная деталь кадра должна иметь плотность $D=0,85-1$. Эти условия нужно соблюдать для получения хороших копий фильма, состоящих из большого числа монтажных кадров.

Особенности киносъемки на черно-белую обращаемую киноленту. Черно-белая обращаемая кинолента является наиболее распространенной среди кинолюбителей, так как им обычно достаточно одного экземпляра фильма. В отличие от киносъемки на негативную киноленту, когда относительно

хороший негатив можно получить при разных экспозициях, при киносъемке на обращаемую киноленту нужно очень точно выбирать экспозицию.

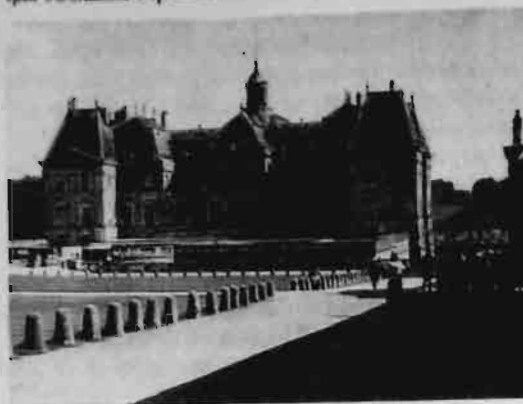
Причина кроется в том, что фотографическая ширина у обращаемых кинолент значительно меньше, чем у негативных. Обращаемая кинолента должна иметь меньшую фотографическую широту, или больший контраст, потому, что должна быть проявлена до коэффициента контрастности, требующегося для окончательного позитивного изображения.

Критерием правильной экспозиции при киносъемке на обращаемую черно-белую киноленту может служить сюжетно важный объект в кадре, который должен быть воспроизведен наиболее правильно как по тональности, так и по проработке деталей в светах и тенях во всех монтажных кадрах фильма. Для средних и крупных планов сюжетно важной частью сцены в большинстве случаев являются лица людей. В пейзажах и жанровых сценах, а также в интерьерах правильную экспозицию требуют наименее освещенные участки.

В хорошем, сочном позитивном изображении света имеют плотность не более 0,1. Темные детали объекта съемки воспроизводятся в фотографическом изображении в соответствии с характеристиками киноленты. Обращаемые киноленты должны обеспечивать образование плотностей $D=2,5$.

Так как обращаемая кинолента имеет меньшую по сравнению с негативной пленкой фотографическую широту, то, естественно, возрастают трудности киносъемки объектов с большим интервалом яркостей, то есть при киносъемке в яркий солнечный день, когда здания, деревья и другие различные предметы образуют глубокие тени. Сами объекты съемки чрезмерно контрастны, и в результате позитивное изображение получается еще более контрастным.

Поэтому, снимая на обращаемую черно-белую киноленту, нужно принимать все меры к снижению контраста объекта съем-



141. Замок в окрестностях г. Демари ле Лиз

ки, то есть применять подсветы, затенители, нейтрально-серые светофильтры, так, как об этом говорилось на с. 178. На *ил. 141* дан кадр, отличающийся высоким интервалом яркостей. Замок в окрестностях г. Демари де Лиз снят в яркий солнечный день. Видны глубокие тени от соседних зданий.

К сожалению, кинолюбителям это не всегда доступно, учитывая, что они снимают большей частью видовые фильмы во время путешествий, туристических поездок, на отдыхе и т. п. И только при киносъемке игровых картин можно воспользоваться приведенными рекомендациями.

Рассмотрим кадр — (*ил. 142*) зарешеченное окно с фигурными наличниками старинного здания. Тень падает так, что главный объект съемки — оконце — полностью затенен.

Дефекты такого сильно контрастного освещения становятся особенно заметными, если этот кадр сопоставить с кадром, на котором снят один из входов в Лувр (*ил. 143*). В кадре важно было показать на общем плане богатство внешнего художественного оформления и показать отдельные детали. Киносъемка производилась при направленно-рассеянном освещении. Верхний рассеянный свет образует глубокие закрытые тени (например, под арками), что



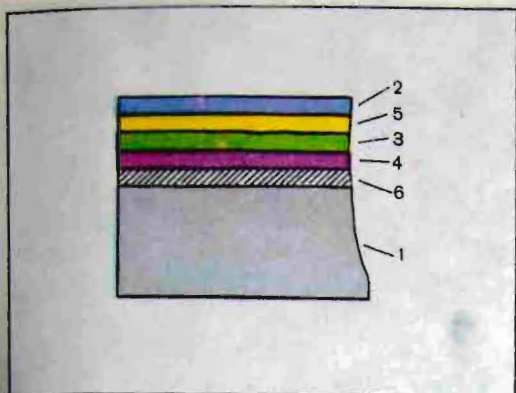
142. Фигурные ворота Домского собора



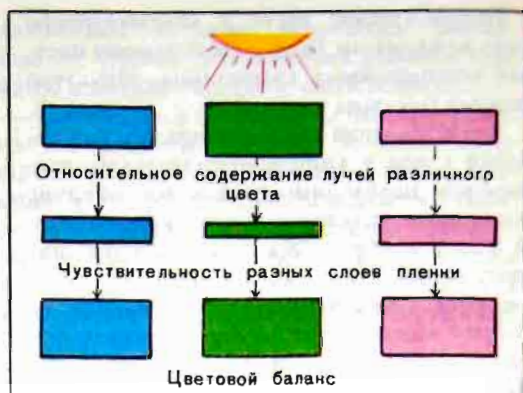
143. Лувр. Аркада.

создает впечатление пространственной перспективы (глубины) основного объекта. Редко встречаются архитектурные сооружения, которые на натуре так же изолированы от окружающей обстановки, как на архитектурных проектах и эскизах. Поэтому в кадре видны побочные объекты: автомашины, туристы и т. д.

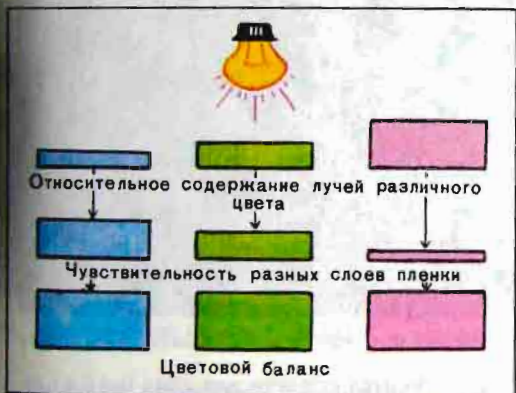
Для киносъемки на натуре при естественном освещении наиболее благоприятна солнечная погода, но и плохая, дождливая погода имеет свои положительные стороны для киносъемки, например, городские виды. Темная и серая улица, в обычное время лишенная живописности, может совершенно



144. Структура цветной киноплёнки: 1 — прозрачная основа; 2, 3, 4 — слои, чувствительные к синим, зеленым и красным лучам; 5 — желтый светофильтровый слой; 6 — зеленый противоореольный слой



146. Цветная плёнка, сбалансированная для дневного освещения



145. Цветная плёнка, сбалансированная для искусственного освещения

но преобразиться во время дождя. Передний план выделяется затуманенным воздухом. Мокрый асфальт тротуаров и мостовых блестит, давая прерывистые отражения людей и предметов. Сумрачность улицы исчезает, контуры становятся более контрастными, и кадры не получаются монотонными или вялыми.

Однако при киносъемке портретов крупным планом в пасмурную или дождливую

погоду приходится прибегать к подсветке лица, так как иначе оно становится серым, а глаза — безжизненными. На практике сделать такую подсветку можно, если переносной осветитель укрепить непосредственно на аппарате или поместить сбоку.

Естественное освещение открывает неограниченные возможности. Так, например, французский режиссер Жан Эпштейн в фильме «Человек с «Испана-Сюизой» всю натурную часть картины принципиально снимал в противовес всем установившимся традициям только в серую, бессолнечную погоду. Этим он достиг особого серебристо-серого колорита натуральных кадров.

Как уже указывалось, обращаемая киноплёнка требует точного выбора экспозиции. Это требование становится просто обязательным при съемке в пасмурную погоду, так как при небольшой недодержке изображение становится вялым, а при передержке — слишком светлым, из-за чего теряется впечатление пасмурной погоды.

Особенности киносъемки на цветную обрабатываемую киноплёнку. При киносъемке на цветную обрабатываемую киноплёнку нужно помнить, что спектральный состав освещения на натуре следует оценивать отдельно для солнечного света, для света неба, для суммарного света от солнца и неба.

Использование света в кинематографе стало возможным благодаря созданию цветных многослойных киношленок, структура которых показана на ил. 144.

Для получения наиболее правильной передачи цвета в кинематографическом изображении необходимо полное соответствие между тремя цветоделенными компонентами в этом изображении, то есть достижение определенного баланса цветного киноизображения. Создать цветную киношленку, на которой можно было бы получать цветовой баланс, снимая как при дневном, так и при искусственном освещении, из-за разного спектрального состава света не удастся. Поэтому выпускают два типа цветных пленок, сбалансированных для искусственного (ил. 145) и дневного освещения (ил. 146).

На восходе или при закате солнца, а также днем в облачную погоду спектральный состав света резко меняется.

Обращаемая цветная кинопленка сбалансирована для цветовой температуры 5500 К и, следовательно, при дневном освещении обеспечит правильную цветопередачу, разумеется, при точно выбранной экспозиции.

Снимая натурные эпизоды, кинолюбитель в подавляющем большинстве случаев имеет дело с тремя основными изобразительными элементами — лицом человека на первом плане, естественной зелени на втором плане и небом на фоне. Оказывается, что при цветной съемке получить качественное фотографическое воспроизведение этих трех элементов с довольно различными цветами очень трудно. На фото показаны два кадра одного и того же сюжета: один — в цвете, другой — черно-белый (ил. 147, а, б). При черно-белой съемке важно лишь сохранить тональное единство лица, неба и зелени. Сравнивая эти два кадра, мы видим, что тоновое изображение хорошее, тогда как цветное нельзя признать удачным. Причина этих трудностей воспроизведения цвета кроется главным образом в сильно разнящихся средних спектральных



147. Цветной (а) и черно-белый (б) снимки одного сюжета

коэффициентах яркости для лица (от 0,15 до 0,4) и зелени (от 0,038 до 0,08), а небо само выступает как источник освещения, то есть имеет очень большую яркость.

Поэтому при черно-белой съемке и применяют светофильтры для правильной тональности неба в кадре.

При цветной киносъемке возникает особая необходимость в тщательной композиционной расстановке по кадру именно цветных компонентов. Цвет играет важную роль в уравнивании композиции кадра. Известно, что более всего заметен оранжево-красный цвет. Менее — синий, так как светность его низкая.



148. Пейзаж



149. Этнографический музей в г. Пловдиве

Наиболее выделяющиеся, заметные цвета нужно стараться сосредоточить на самом важном в кадре. Будет ли цветной сюжетно важный объект в геометрическом центре кадра или в какой-то другой части его — это вопрос композиционный. Во всяком случае, зрительная активность цветового пятна зависит не только от светлоты цвета, но и от изобразительного значения этого пятна.

Взгляд наш привык скользить от темного объекта к светлому, от неосвещенного к освещенному, от глухого по цветовому тону объекта к яркому. Пользуясь законом тональной перспективы, мы на передний план всегда помещаем темные предметы,

затененные и даже абсолютно силуэтные — черные. Это помогает выявить глубину, пространство, особенно в пейзаже.

Поэтому нужно помнить, что при киносъемке видовых фильмов в солнечную погоду большое значение имеет выбор времени, когда объект съемки освещен наиболее благоприятно. Пример такого удачного выбора времени киносъемки, когда имеется благоприятное солнечное освещение, мы видим на ил. 148, на которой снят общий вид г. Тырново в Болгарии.

Направленно-рассеянное освещение, когда солнце находится за тонким слоем облаков, оказывается во многих случаях наиболее благоприятным при съемке архитектурных памятников, а также крупных планов, так как интервал яркостей невелик и отпадает необходимость в дополнительной подсветке теневых участков или затемнении слишком ярких мест. Мягкий направленно-рассеянный солнечный свет наиболее благоприятен для киносъемки на цветную пленку таких видовых фильмов, в которых показываются, например, архитектурные памятники. На ил. 149 показан внешний вид Этнографического музея в г. Пловдиве. Здание музея очень интересно как по своей архитектуре, так и по художественной отделке, и это удалось передать в кадре общего плана. Тонкая проработка орнамента, которым украшен фасад, ажурное сплетение оконных решеток — все это отчетливо выявляется при съемке в такой солнечный день.

Все, что говорилось о выборе экспозиции для черно-белой обращаемой киноплёнки, справедливо и в отношении цветной обращаемой киноплёнки. При работе с цветной обращаемой киноплёнкой не следует пользоваться светофильтрами (исключая нейтральные), так как это приведет к существенному искажению цветовой картины. Что же касается так называемых конверсионных светофильтров, то ими пользуются только тогда, когда нет нужной цветной киноплёнки. Например, если нет так назы-

ваемой дневной пленки, а есть пленка для искусственного освещения. Снимать же надо на натуре. Такие случаи крайне редки. Поэтому на использовании конверсионных светофильтров мы останавливаться не будем. Кинолюбителю нужно стараться снимать на ту пленку, которая предназначена и сбалансирована для данного освещения.

Особые случаи киносъёмки на натуре

Киносъёмка зимой на снежной натуре. Белый снег равномерно отражает все спектральные зоны, поэтому принимает окраску в зависимости от спектрального состава падающего на него света. При низком зимнем солнце окрашивание возникает не только на снегу, но и на вертикальных поверхностях и фигурах. На снегу при чистом синем небе отчетливо выделяются синие тени.

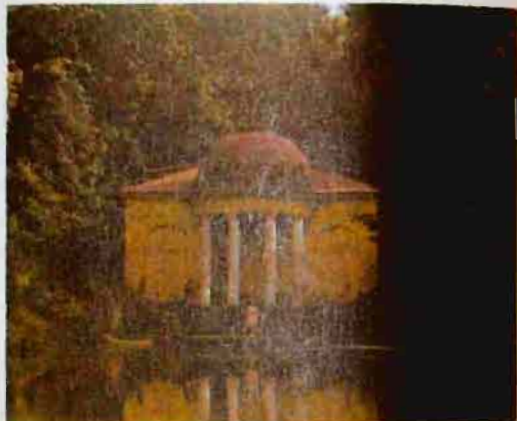
На морозе возникает дымка, придающая пейзажу серебристый оттенок. В контровом свете эта дымка смотрится розовой. Эта двуцветность освещения подчеркивает красоту зимнего пейзажа, когда в ранние утренние часы розовеет каждый освещенный солнцем сугроб, каждая покрытая инеем ель, а тени смотрятся и передаются на цветной пленке синими (ил. 150).

Киносъёмка на воде. Снимая на воде, необходимо учитывать ее физические свойства. Водная поверхность отражает свет по-разному, в зависимости от угла падения на нее света.

Так, например, если принять энергию отвесно падающего светового потока за 100 %, то от поверхности воды отражается только 1,9 % и в воду уходит 98,1 %, остальная часть энергии светового потока рассеивается. По мере уменьшения высоты солнца количество отраженной от воды световой энергии возрастает. При высоте солнца 10° отражается 34,5 % и уходит в воду 65,5 %. При высоте солнца 2° отражается 76,5 % и уходит в воду 21,5 % энергии светового потока.



150. Боянская церковь



151. Красные блики на поверхности воды

Отсюда становится ясным, почему, например, снимая водную поверхность против света, мы получаем отчетливо видимую «лунную дорожку». Кроме того, поверхностное отражение создает многочисленные блики.

На цветной кинопленке из-за сильного поверхностного отражения отчетливо видны цветовые рефлексy. Взгляните, например, на помещенный здесь кадр. На поверхности воды вы легко увидите красные блики от красного надувного матраца (ил. 151).

Нужно учитывать также, что чистая морская прозрачная вода отражает голубой свет неба, что значительно повышает количество

синих лучей снимаемого объекта. По мере увеличения мутности воды цвет ее становится более зеленым, а затем вода сереет и желтеет.

Из всего сказанного можно сделать вывод, что при киносъемке на воде при естественном освещении нужно уметь оценить реальные условия освещения, то есть освещенность и спектральный состав света, освещающего объект киносъемки.

Киносъемка в сумерки довольно широко используется кинолюбителями, так как из-за особого освещения позволяет получать весьма эффектные кадры. В сумерках глаз перестает различать цветность предметов. Освещение становится как бы бесцветным.

Так как сумеречное время характеризуется нахождением солнца ниже горизонта до $6-8^\circ$, то освещенность горизонтальных поверхностей на земле и вертикальных предметов низка и они рисуются силуэтом на фоне неба. При сумеречном освещении отсутствуют тени.

Однако снимать в сумерках трудно, так как освещенность недостаточна и приходится менять дополнительную искусственную подсветку. Используют киноплёнку высокой светочувствительности.

Следует помнить и учитывать, что в короткий период сумеречного освещения очень быстро изменяется не только освещенность, но и спектральный состав солнечного света.

Требуется большой опыт и известные навыки для проведения киносъемок в сумеречное время. Но зато по овладении ими кинолюбитель сможет получать очень выразительные, иногда неповторимые кадры, особенно пейзажей для видовых фильмов.

Кадры, снятые в режимное время, мы видим часто при показе рыбалки, охоты и других сцен, происходящих рано утром или на закате.

Киносъемка днем «под ночь». Чтобы получить эффект ночных сцен, используют прием так называемой съемки днем «под ночь». Для этого при дневной киносъемке на

черно-белой киноплёнке на объектив надевают красный светофильтр, поглощающий всю желто-зеленую часть спектра.

Лучше снимать такие объекты, которые имеют глубокие тени, то есть на три четверти кадра заполнены теневыми элементами; киносъемку же вести при чистом небе (без облаков), против света, чтобы получить достаточно яркие блики.

Чем характеризуются кадры, имитирующие эффект ночи? Ночное небо должно быть черным. Темными должны быть падающие тени. Характерен для ночных сцен падающий сбоку свет, образующий тени от предметов. Обычно передний план отдален от фона. Передний план чаще бывает светлым по отношению к фону.

Чтобы придать эти характерные черты киноизображению, съемку днем можно производить только при чистом голубом небе. Если же небо покрыто белыми облаками, то даже плотный красный светофильтр не поможет получить черного неба и впечатлительной ночи не возникнет.

Отделить людей на первом плане от фона можно, только применяя в дополнение задне-боковое искусственное освещение — подсветку. Она нужна для создания контраста освещения между передним и задним планом. Задне-боковой свет создает бликующую световую кайму вокруг предметов на переднем плане, что помогает отделить предмет от фона, так как предметы или люди хорошо выделяются на темном, неосвещенном фоне.

Киносъемка днем «под ночь» требует особого внимания при определении экспозиции. Если снимать на негативную пленку, то экспонировать следует по светам, чтобы тени оказались недодержанными. В позитиве же тени окажутся благодаря этому более плотными, что и создает эффект ночных сцен. То же относится и к обрабатываемой черно-белой киноплёнке.

При киносъемке днем «под ночь» на цветную обрабатываемую киноплёнку справедливы те же требования: задне-боковой свет,

отделяющий передний план от фона, чистое безоблачное небо, темные падающие тени. Чтобы получить темное ночное небо, снимать нужно на киноплёнку, рассчитанную не на дневное, а на искусственное освещение с цветовой температурой 3200 К. В этом случае небо получается темно-синим. Объекты переднего плана, особенно лица людей, следует подсветить искусственным светом, что придаст им теплоту; иногда можно поставить дополнительно желтый светофильтр перед подсвечивающим прибором.

Киносъемка ночью возможна только на ярко освещенных улицах больших городов, причем яркие фонари, световая реклама, ярко освещенные витрины магазинов и движущиеся автомобили создают своеобразные и весьма интересные кадры (ил. 152). Наиболее выразительные ночные кадры получаются после дождя, когда мокрые асфальт, стекла и стены отражают свет от ламп и реклам и создают дополнительные блики. Для киносъемки ночью нужны очень высокочувствительная киноплёнка, полное открытие диафрагмы объектива, и — когда это возможно — съемка с пониженной частотой. Даже при таких условиях плёнка оказывается недодержанной в тенях. Приходится обрабатывать ее в свежем проявителе и увеличивать время проявления.

Киносъемка движущимся аппаратом. Движение киносъемочного аппарата позволяет значительно увеличить длину непрерывно снимаемых эпизодов и не прибегать к соединению отдельных коротких кусков при помощи так называемого «резаного монтажа».

Изображение, снятое движущимся киноаппаратом, наиболее естественно и соответствует характеру зрительного восприятия человеком окружающего пространства. Во время наблюдения человек поворачивает голову для рассматривания отдельных участков окружающего пространства, а когда его заинтересуют отдельные детали, то он приближается к ним. При киносъемке движущийся киноаппарат заменяет восприятие че-



152. Киносъемка ночью

ловека, фиксируя на киноплёнке изображения, с тем чтобы потом их можно было увидеть в просмотровом зале.

Именно такой способ рассматривания изображения позволил применять различные виды движения киносъемочного аппарата.

Как можно осуществить движение киносъемочного аппарата во время съемки?

Киноаппарат может выполнить некоторые виды движения, находясь в одной точке пространства и поворачиваясь в различных направлениях, если он укреплен на штативной или панорамной головке. Так снимают горизонтальные, вертикальные и наклонные панорамы.

Киносъемочный аппарат может перемещаться, находясь на операторской тележке, автомобиле, поезде и т. п. Таким способом снимают проходы, наезды и отъезды. Аппарат, установленный на операторском кране, может даже подниматься вверх, сопровождая, например, влетающего на дерево человека.

Однако движения киносъемочного аппарата следует применять осторожно и целенаправленно. Характерная для начинающих кинолюбителей склонность к излишнему применению панорам дает отрицательные результаты, так же как и непродуманное использование объектива с переменным фо-

кусным расстоянием. Преувеличенные, не оправданные происходящим действием движения кино съемочного аппарата или объектива с переменным фокусным расстоянием создают на киноэкране впечатление раздробленности и хаоса.

Каждое из движений кино съемочного аппарата имеет определенные выразительные свойства, умелое использование которых может обогатить фильм. Ритм, задаваемый кадрам и монтажным фразам продуманными движениями киноаппарата, может способствовать сосредоточению внимания зрителей или, наоборот, рассеивать его в зависимости от драматургических задач. Движение кино съемочного аппарата придает изображению плавность, которая помогает лучшему восприятию содержания зрителями, нежели та же плавность, полученная последовательным монтажом соответствующих отдельных планов, снятых с неподвижной точки.

Наиболее желательно выполнять панорамирование в направлении слева направо, что соответствует нашим привычкам читать, писать, рассматривать картины. Недопустимо выполнять последовательные панорамы в противоположных направлениях с обратным движением.

Скорость движения кино съемочного аппарата и длительность панорамы обуславливаются познавательной и сюжетной задачей снимаемого кадра. Они не должны быть ни чрезмерно быстрыми, ни затянутыми.

Проезд — особый прием кино съемки движущимся кино съемочным аппаратом, открывающий особые выразительные возможности. Целью движения аппарата при этом приеме является плавное сопровождение действия и передача его в ровном выбранном темпе. Чаще всего проезд сопровождает идущих или едущих героев.

Например, по набережной идут двое молодых людей и ведут непринужденный разговор. Параллельно тротуару набережной движется операторская тележка с установленным на ней кино съемочным аппаратом. Масштаб изображения при этом не



153. Рабочий момент кино съемки фильма «Мертвый сезон»

меняется. Проезд должен выполняться так, чтобы не возникала неустойчивость изображения на киноэкране, то есть вертикальная или горизонтальная качка. Недопустима какая-либо тряска, если только она не должна имитировать езду по плохой дороге или что-либо аналогичное.

Иногда, чтобы избежать неустойчивости изображения на экране, проезд можно снимать с повышенной частотой съемки, а проецировать с нормальной.

На ил. 153 показан рабочий момент кино съемки фильма «Мертвый сезон». Для съемки с движения использована операторская рельсовая тележка. Она снабжена профилированными обрешеченными колесами, которые двигаются по трубчатым рельсам. Штатив с аппаратом установлен на тележке, которую по рельсам свободно передвигает один человек. Такая тележка плавно передвигается по рельсам, не создавая никаких вибраций при движении.

Кинолюбительские студии могут своими силами изготовить такую тележку на рельсах или безрельсовую тележку на резиновых колесах, например используя колеса от детских велосипедов или роулдеров.

Внутрикадровое движение. Под внутрикадровым движением подразумевается всякое перемещение снимаемых объектов на съемочной площадке в пределах, установ-

ленных границами кадра. Это движение может происходить в любых направлениях — по горизонтали, по вертикали, по диагонали, по прямой или кривой линии, поперек кадра или в его глубину. Характер движения и его траектория определяются самим действием и сценарием. Применяя внутрикадровое движение, нужно строить его так, чтобы сохранить принятые в монтаже общие направления движения объектов и не дезориентировать зрителя.

В кинематографе кинооператор почти всегда снимает не статичные кадры, а кадры с внутрикадровым движением. Поэтому композиция кинокадра отличается от композиции статичного кадра тем, что она должна учитывать происходящие в кинокадре перемещения, оставаясь при этом завершенной.

Направление движения всегда должно отвечать определенным правилам. Так, например, объект, передвигающийся в первом кадре слева направо, во втором кадре не должен перемещаться справа налево, так как это вызвало бы впечатление, что он начал двигаться в обратную сторону.

При киносъемке приходится внимательно следить не только за общим направлением движения актера, но и за отдельными элементами, деталями внешности, движениями рук и направлением взгляда актера. Даже небольшие упущения могут нарушить логичность действия.

Например, если человек в одной отснятой части поправляет галстук правой рукой, а в следующей продолжает то же движение левой рукой — части не смонтируются. Склеенные вместе, они мгновенно вызовут недоумение у зрителя.

Наиболее распространенными случаями, когда нужно строго соблюдать генеральное направление съемки, являются сцены разговаривающих людей, сидящих, например, в профиль к аппарату.

Снимать такую сцену недопустимо после показа среднего или общего плана. Показывать собеседников надо поочередно, снимая каждого из них с противоположной стороны.

Если смонтировать эти куски и посмотреть на экране, то будет полная путаница в расположении актеров. Кто где сидит и кто куда смотрит, выяснить совершенно невозможно. Таким образом, нарушение направления при съемке может привести к полному искажению мизансцены. (При этом, правда, следует иметь в виду, что незначительное перемещение камеры — в пределах угла 45° , конечно, допустимо.)

Источник движения и его направление, как мы только что показали, имеют большое значение в композиции кинокадра.

Внутрикадровые движения можно разделить на две группы. Первая группа охватывает простые движения, которые имеются, когда объект съемки перемещается в постоянном (одном) относительно камеры направлении. Например, пешеход, идущий по тротуару перпендикулярно оси объектива. Или снимается приближающийся к перрону поезд. В обоих случаях движение происходит в определенном заданном направлении, подчас хорошо известном.

Вторая группа охватывает сложные комбинированные движения, когда человек, перемещаясь, приближается и удаляется от аппарата, что вызывает необходимость производить перефокусировку объектива, если он не имеет достаточной глубины резкости.

Например, человек обходит стол в комнате, приближается к окну, затем садится в кресло, и т. д. и т. п. В подобных случаях нужно предельно точно определить и обозначить границы перемещения всех участников эпизода. Эти границы не следует нарушать, так как иначе композиция кинокадра будет утрачена.

Композиционное расположение фигуры, в зависимости от направления ее движения, может быть фронтальным, профильным и диагональным.

Фронтальное построение внутрикадрового движения характерно тем, что действие, например движение снимаемого человека (положение фигуры, жест, взгляд) направлено в сторону киносъемочного ап-

парата (в фас). При таком композиционном расположении фигуры в кадре и направлении действия как бы отсутствует «адрес» в отношении других действующих лиц, занятых в данной сцене, и поэтому фронтально решенные планы монтируются по движению с другими кадрами независимо от направления их движения. Фронтальные композиции используются редко, так как исполнитель при этом смотрит прямо на зрителя, как бы обращается к нему.

При профильной композиции движения, жесты и взгляды действующего лица идут перпендикулярно оптической оси объектива. В этом случае все уже известные нам условия монтируемости по движению необходимо соблюдать.

Третий вид расположения и движения фигуры в кинокадре — диагональное, когда фигура и лицо человека находятся относительно оптической оси объектива в $3/4$. Такое композиционное построение представляет наибольший интерес, оно наиболее выразительно, так как в нем, по существу, используются выразительные достоинства как первого, так и второго композиционного построения.

Строя диагональную композицию, в которой, по-видимому, найдут место все перечисленные выше виды композиции кадров, которые взаимно обогащают друг друга, нельзя забывать об изменениях точки съемки по ходу монтажных сопоставлений.

Как вытекает из ранее рассмотренных условий, очевидно, что в происходящем действии неизменным остается расположение и направление действия фигуры в съемочном пространстве.

Следовательно, для того чтобы получить то или иное из указанных видов композиционного построения кадра, необходимо сменить точку съемки. Вместе с тем, на что следует обратить внимание, при последовательных переменах точки съемки перед кинолюбителем открываются и дополнительные возможности для выразительного показа движений действующего лица.

Меняя точки съемки, важно сохранить ощущение направления движения на экране.

Для правильной ориентировки зрителя в обстановке следует внимательно следить, в частности, за фоном, который нередко определяет место действия. Даже небольшая деталь фона, остающаяся в кадре при смене точек съемки, помогает зрителю ориентироваться в съемочном пространстве.

Урок 14. Киносъемка при искусственном освещении

В этом уроке читатель должен уяснить себе основные положения, которые следует соблюдать и учитывать, снимая при искусственном освещении. Здесь будут рассмотрены такие вопросы, как характер искусственного освещения и его спектральные свойства; особенности киносъемки на черно-белую и цветную киноплёнки; система видов света; характеристики светильников искусственного света; работа со светом при различных условиях.

Характер искусственного освещения и его спектральные свойства

При съемке цветного объекта на черно-белой киноплёнке точность цветопередачи определяется правильным воспроизведением яркостей объекта киносъемки. Если кривая спектральной чувствительности эмульсионного слоя черно-белой киноплёнки подобна кривой видности глаза, то яркость отдельных участков снимаемого предмета будет одинаково восприниматься глазом и пленкой.

Поэтому цвета предмета будут верно передаваться соответствующими яркостями черно-белого изображения.

При съемке на цветную киноплёнку правильное цветовоспроизведение является основным требованием. Это достигается тем, что спектральный состав источников света, применяемых при цветной съемке, соответствует так называемому балансному излучению, для которого подобраны спектральные чувствительности эмульсионных слоев цветной киноплёнки.

Правильное цветовоспроизведение может быть лишь в том случае, когда спектральный состав источников света, освещающих снимаемый объект, отвечает балансным для этих плёнок цветовым температурам: 5500 К для дневных плёнок (тип ДС — дневной свет), 3200 К — для плёнок искусственного света (типа ЛН — лампы накаливания).

В том случае, когда возникает необходимость снимать на несоответствующую киноплёнку, следует применять конверсионные светофильтры.

В чем заключается различие этих двух типов киноплёнки и как осуществляется цветовой баланс (см. ил. 145). Световой

поток лампы накаливания состоит из относительно небольшой части синих лучей, несколько большей — зеленых и преобладающей части оранжево-красных.

Учитывая это распределение лучей, цветная пленка для съемки в свете ламп накаливания изготавливается так, что синечувствительный слой имеет наибольшую чувствительность, зеленочувствительный — несколько меньшую, а красночувствительный — еще меньшую.

Цветовой баланс, таким образом, достигается тем, что недостаток, допустим, синих лучей в спектре излучения лампы накаливания компенсируется повышенной чувствительностью пленки к этой зоне спектра, а красных лучей — к красной зоне.

Таким же образом осуществляется баланс кинопленки для дневного света (см. ил. 146).

Так, свет солнечного освещения имеет цветовую температуру от 5000 до 8000 К, а лампы накаливания — 2800—3200 К.

Цветные пленки, в том числе и обращаемые, выпускаемые различными фирмами, бывают сбалансированы на определенную цветовую температуру. Так, например, пленки для искусственного освещения рассчитаны на цветовую температуру 3200 К, как указано на этикетке.

Такую цветовую температуру имеет лампа накаливания мощностью 1000 Вт. Если снимаемый объект освещать такой лампой, то никаких фильтров применять не следует. Но если освещать тот же предмет лампой 300—500 Вт, то ее цветовая температура равна 2800 К и нужно применять голубой конверсионный светофильтр. Наоборот, желтый конверсионный светофильтр нужен, если снимать на ту же пленку, освещая объект дуговыми лампами или импульсным излучателем с цветовой температурой 3450 К.

Устанавливая светофильтр, нужно помнить об увеличении выдержки или изменении диафрагмы в зависимости от его кратности.

Требования к искусственному освещению при киносъемке

К искусственному освещению при киносъемке предъявляются следующие требования:

1. Освещенность снимаемого объекта должна быть высокой, чтобы обеспечить нужную экспозицию пленки. В отличие от работы при дневном свете, когда оператор не может управлять величиной освещенности, при работе с искусственными источниками освещения оператор может увеличивать освещенность объекта киносъемки до требуемой величины экспозиции, которая представляет собой произведение освещенности (пленки в кадровом окне) на время экспозиции (выдержки).

Кинолюбитель, снимая с определенной частотой, знает время выдержки. Например, выдержка равна $1/32$ с при киносъемке аппаратом «Кварц-2» с частотой 16 кадр/с. Может случиться, что при полностью открытой диафрагме света не хватает, может быть недодержка. Вот тогда нужно увеличить освещенность либо увеличением числа осветительных приборов, либо применением более мощных источников света.

2. Спектральный состав света, применяемый для освещения объекта съемки, должен быть согласован с характеристиками кинопленки (актиничность, цветопередача).

3. Освещение должно иметь такой характер, чтобы выявить основную тенденцию снимаемого плана в соответствии с художественными задачами.

4. Блесткость светильников и поверхностей, находящихся в поле зрения актеров, должна быть по возможности уменьшена.

5. Освещение должно быть постоянным во время киносъемки.

6. Освещение желательно осуществлять с возможно меньшим расходом электроэнергии.

7. Освещение при съемке не должно быть таким сильным, чтобы не раздражать актера.

Система видов света

Система видов света* в общих чертах сводится к следующему. Можно представить себе пять видов света: 1) рисующий; 2) заполняющий; 3) контурный (может быть задний, боковой с теневой стороны или боковой со световой стороны); 4) моделирующий; 5) фоновый.

Эти виды света (схема их показана на ил. 154) позволяют, регулируя силу осветительных приборов, установку их высоты, решать композиционные задачи, получая различные по характеру эффекты освещения.

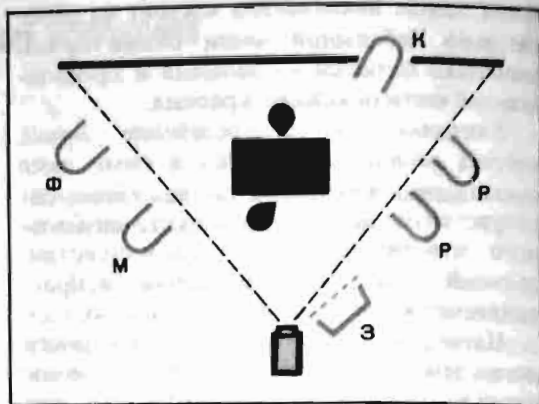
Какими же свойствами обладает каждый из этих видов света, какие задачи могут быть решены его применением?

Рисующий свет играет главную роль в формообразовании предметов, он выявляет их скульптурно-объемные качества, а также важнейшие элементы композиции, выделяя одни детали и оставляя в тени другие. Соотношение света и тени, то есть создание светового баланса, также определяется силой источника рисующего света. Рисующий свет создается при искусственном освещении приборами направленного света.

Заполняющий свет высветляет тени, возникающие в результате действия рисующего света. Заполняющий свет создается, как правило, источниками рассеянного света и вместе с другими видами света, в первую очередь — заполняющим, определяет степень контраста изображения.

Контурный свет воспроизводит на снимаемом объекте световой контур, выделяющий его на фоне; такой световой контур должен быть ярче светлой части освещенного объекта и участка фона, на который он проецируется. В зависимости от расположения источника контурного света он может воспроизводить по контуру головы светящуюся кайму, как в кадре (ил. 155), на котором Раймонд Паулс показан во время концерта

* Ее создателем является кинооператор профессор А. Головин.



154. Система видов света: P — рисующий; Z — заполняющий; M — моделирующий; K — контурный; Ф — фоновый



155. Контурный свет. Играет Раймонд Паулс

на переднем плане. Рояль со снятой крышкой создает цветовой фон.

Моделирующий свет несет функции дополнительного заполняющего света (подсветка теней), для чего применяются слабые приборы рассеянного света. Нижний моделирующий свет смягчает, сглаживает резкие тени от основного (рисующего) верхнего источника света. Моделирующий свет помогает выявлению объемно-скульптурных форм предметов тем, что воспроизводит блики и рефлексy, то есть местные отражения от различных участков их поверхности.

Знакомство с принятой в этой системе видов света терминологией позволяет грамотно освещать снимаемые сцены и получать нужные световые эффекты, пользуясь искусственными источниками света.

Характеристики освещения. Говоря о системе видов света, нужно отметить, что, работая с искусственным светом, кинолюбитель должен при решении художественных задач иметь в виду четыре характеристики освещения: 1) освещенность снимаемого объекта и всего пространства; 2) контрастность освещения; 3) направление и размеры теней, то есть затененных участков поверхности снимаемого объекта; 4) спектральный состав (цветность) света, падающего на поверхности снимаемого объекта.

Рассматривая такие характеристики освещения, как освещенность и контрастность, нужно иметь в виду, что для зрительного восприятия важны не только величина освещенности, но и соотношение яркостей отдельных участков снимаемой картины. Глаз различает яркости, если они отличаются одна от другой хотя бы на 10%. Поэтому, чтобы глаз хорошо воспринимал изображение, нужно добиваться такого соотношения светов и теней, при котором изображение складывается в отчетливый рисунок. Пластические светотональные переходы хорошо обрисовывают объемы и пространство.

В условиях съемки с искусственными источниками света мы можем изменять по желанию подсветку и этим регулировать контраст, градацию светотени.

Вместе с тем нужно помнить, что, в каких бы условиях ни работал кинолюбитель над освещением крупного плана, какой бы техникой ни пользовался, почти всегда следует стремиться к выявлению объемных форм лица, фактуры кожи, выделению глаз. Все это часто помогает в обрисовке человеческого характера, в выразительном решении портрета.

Успешному решению этих задач помогает правильное использование такой характеристики освещения, как его направле-

ние и размеры теней. Возможны бесчисленные картины освещения, созданные искусственными источниками света: от тонкого, как бы воздушного, бестеневого света, полученного применением источников заполняющего и моделирующего видов света, до черного контрастного светотеневого изображения, получаемого с помощью только одного рисующего света.

Если фон плоский и при освещении не ставится специальных задач, его освещают одним заполняющим светом. Если же фон объемный, он может освещаться почти всеми видами света. Освещая фон, нужно стремиться к тому, чтобы весь фон (или часть его) был светлее или темнее снимаемого объекта или чтобы объект съемки имел теневой или световой контур. Все это нужно для того, чтобы отделить снимаемый объект от фона, чтобы контур объекта не сливался с фоном.

Направленные источники света помогают ярко выразить светотеневой рисунок освещения. Меньшая контрастность может быть получена более тонкой, мягкой (прозрачной) тенью. Степень прозрачности тени достигается тем, что теневая сторона освещается более сильно или соответственно уменьшается сила рисующего света. Особое значение все это приобретает при работе над портретом, снимаемым при искусственном освещении. Кинолюбитель должен так выбрать и расположить осветительные приборы, чтобы скульптурно-объемные формы лица выявлялись светом так, как это было им задумано.

Если поставить универсальный рассеянный свет, например, на лицо портретируемого, можно в лучшем случае обеднить выразительность освещения и, конечно, лицо портретируемого.

Светотеневой характер освещения отличается тем, что объемно-скульптурные формы выявляются резко выраженной светотенью, когда одни элементы объекта съемки погружены в тень, а другие освещены. Светотеневой характер освещения по-

звляет получать живописными, сочными и красочными как черно-белые, так и цветные кадры.

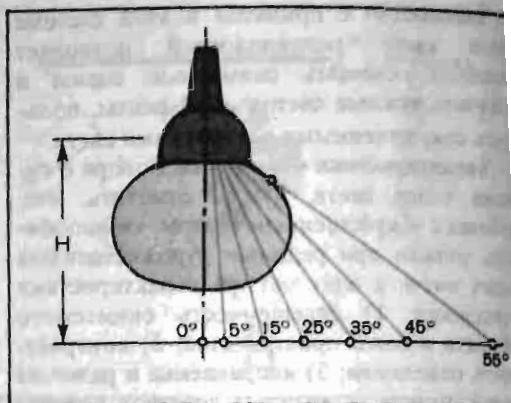
Если осветить предмет только с учетом направления света, но не учитывать соотношения освещенностей теневой и освещенной сторон этого предмета, то есть градации светотени, то получится изображение очень высокой контрастности. Чтобы этого избежать, применяют регулирование соотношений света и тени. Слишком высокий контраст изображения не позволяет видеть в тенях фактуру и детали снятого предмета, что снижает правильность и достоверность обрисовки его объемных форм. Чтобы избежать этого, нужно сделать тени более легкими, увеличить градацию светлого и темного; это обогатит изображение и позволит увидеть детали. Нужное соотношение между светом и тенями достигается применением подсветки теней. Практически такая подсветка осуществляется с помощью специальных подсветов — отражающих поверхностей или слабых осветительных приборов рассеянного света.

При работе с цветом важно получить такое освещение в теневой части снимка, чтобы был передан цвет в тенях.

При киносъемке на цветную пленку в общее понятие контраста объекта входит и цветовой контраст. Под этим подразумевают имеющиеся в самом объекте одновременно основные и дополнительные цвета.

Одной из характеристик освещения является спектральная характеристика (цветность) света, падающего на поверхность снимаемого объекта. При работе с цветными фотоматериалами и искусственном освещении это необходимо особенно учитывать.

Применение искусственного света при киносъемке открывает перед кинолюбителем неограниченные возможности для решения композиционных задач с помощью света, позволяет широко пользоваться техническими средствами для решения творческих задач.



56. Продольная кривая распределения силы света: H — высота подвеса

Типы осветительных приборов

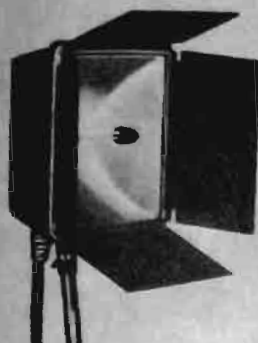
Для реализации творческих возможностей операторского освещения, которые были рассмотрены ранее, нужны управляемые оператором лучи света.

Для этого источник света (чаще всего электрическую лампу накаливания) помещают в осветительный прибор, состоящий из арматуры, перераспределяющей световой поток, вспомогательных принадлежностей для включения и защиты источника света.

Согласно светотехнической классификации, осветительные приборы, служащие для освещения предметов, находящихся на малых расстояниях, называют светильниками, осветительные приборы для освещения удаленных предметов — прожекторами.

Кинолюбителям приходится чаще пользоваться наиболее простыми светильниками, с симметричным распределением светового потока, которые делятся на светильники прямого, рассеянного и отраженного света.

В светильниках прямого света, имеющих эмалированные, окрашенные или зеркальные отражатели, 90% или более светового потока направлено в нижнюю полусферу (ил. 156).



157. Осветительный прибор

Светильники рассеянного света обычно имеют молочные или матированные стеклянные арматуры, колпаки из бумаги, ткани и других материалов.

Светильники отраженного света излучают более 90% светового потока в верхнюю полусферу.

Светильники прямого света используют для освещения горизонтальных поверхностей; светильники рассеянного света применяют в помещениях со светлыми потолками и стенами, они обеспечивают равномерное (без теней) освещение; наконец, светильники отраженного света пригодны для декоративного освещения.

Прожекторы являются сложными осветительными приборами, потребляющими значительную электрическую мощность, и поэтому они практически недоступны для использования кинолюбителями. Поэтому на них мы останавливаться не будем. Вместо них, кинолюбителями могут использоваться светильники с йодной лампой разной мощности: 300, 1000 и 2000 Вт. Такой прибор (ил. 157) можно держать в руке или устанавливать на опоре. Прибор имеет параболический отражатель с плоскими торцовыми стенками. Материал отражателя — алюминий высокой чистоты. Прибор имеет дополнительные съемные элементы: рамки для рассеивателя и светофильтра,

четырехлопастные шторки, рукоятку для удобства работы с рук, устройство для установки прибора на разных опорах. На приборе смонтирован выключатель лампы.

Такие приборы используют, когда требуется осветить поверхности, находящиеся в тени, для создания необходимого баланса между теневыми и светлыми участками объекта.

Эти приборы могут быть установлены в группы на специальных рамах для освещения больших поверхностей. Цветовая температура приборов с йодной лампой достигает 3200 К, поэтому они применяются без каких-либо светофильтров для киносъемок на цветной пленке, сбалансированной для искусственного освещения.

Хорошо оснащенные кинолюбительские студии имеют малогабаритные прожекторы небольшой мощности — 300, 1000 Вт. Работая с прожекторами, нужно помнить об их недостатках: 1) луч прожектора с параболическим отражателем формируется лишь на довольно большом расстоянии от отражателя, поэтому устанавливать прожектор приходится на большом расстоянии от объекта освещения; 2) прожекторы с параболическим отражателем создают неравномерное световое пятно; 3) не дают возможности равномерно освещать большую поверхность; 4) отражатель или зеркало часто выходят из строя из-за высокой температуры. Чтобы в какой-то степени снизить указанные недостатки, изготавливают прожекторы со ступенчатыми линзами Френеля. Такой прожектор позволяет сохранить равномерность светового пятна, но требует установки на значительном расстоянии от объекта освещения. На близком же расстоянии он не дает максимальной силы света. Прожекторы относят к источникам направленного света.

Для изменения светотехнических характеристик осветительной аппаратуры используют различные механические и оптические устройства, устанавливаемые непосредственно на приборы. Это марлевые сет-

ки — одинарные, ослабляющие силу света прибора, и двойные, несколько увеличивающие также угол рассеяния его; различные шторы, ограничивающие световой поток прибора; тубусы, вырезающие из светового потока прибора освещенные площадки необходимой формы, например щелевой тубус для подсветки глаз актера; проволочные сетки, ослабляющие световой поток прибора; устройства для создания эффекта движущихся теней и т. п.

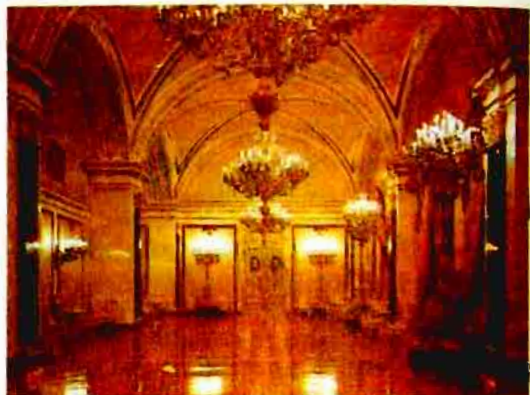
К оптическим устройствам относятся различные рассеиватели. Шелковые сетки смягчают световое пятно прожектора и увеличивают угол рассеяния. Стекланные матированные полосы стеклоткани и калькообразной матовой среды (аркозоля) создают равномерность освещения и увеличивают угол рассеяния.

Оптические приставки позволяют получить разнообразные по конфигурации пятна света, имитировать Луну и т. п. Они состоят из конденсора, проекционного объектива и маски нужной формы, устанавливаемых на прожекторы.

Киносъемка в интерьерах

Особый случай представляет собой киносъемка в интерьере, освещаемом естественным светом, называемом иногда естественным интерьером в отличие от интерьера в виде декораций, строящихся на киностудиях. Кинолюбителю чаще приходится снимать в естественных интерьерах. Пример такого интерьера показан на *ил. 158*. Это коридор современной киностудии, потолок которого сделан из прозрачных стеклянных блоков. В яркий солнечный день киносъемка в таком помещении не вызывает трудностей.

Другим примером киносъемки в интерьере, освещаемом дневным светом, служит *ил. 159*. Здесь было достаточно света, чтобы получить светлый кадр с хорошей проработкой всех деталей не только в светах, но и в тенях.



158. Интерьеры.

Однако, несмотря на то, что современные киноплёнки имеют высокую чувствительность, подчас приходится пользоваться подсветкой, то есть вносить помимо естественных источников света (окон, дверей) дополнительные осветительные приборы.

Дневного света, для того чтобы снять интерьер современной аппаратной кинотеатра, было недостаточно, и здесь было использовано дополнительно искусственное освещение — включен свет в киноаппаратной. На *ил. 160* хорошо видно, что дневной свет превалировал, так как на станке видны глубокие тени, что хорошо видно на станине. Верхний искусственный свет не

смог смягчить эти тени, но зато создал блики на рефлекторе лампы и на выпуклых частях станка.

В естественном интерьере бывает трудно выбрать нужную точку киносъемки, расположить нужные осветительные приборы, но зато все эти неудобства компенсируются правдивостью обстановки, подлинными фактурами, что утверждает достоверность показываемого на экране события.

Трудность киносъемки естественного интерьера, или открытого интерьера, особенно с «выходом на натуру», заключается в том, что необходимо строго контролировать освещенность с учетом переменчивых условий природного освещения, то есть неуправляемого света во взаимодействии с управляемым освещением, создаваемым искусственными источниками света.

Пример очень сложного освещения в естественном интерьере мы видим на ил. 161. Киносъемочный аппарат установлен прямо напротив окна — фактически застекленной стены. Для освещения фигур в интерьере использован верхний и боковой искусственный свет. Здесь очень важно было найти правильное соотношение между естественным и искусственным светом.

Имитация источников света. Снимая в интерьере, иногда приходится воссоздавать световые эффекты.

Такие световые эффекты мы встречаем на фотографии (ил. 162). На стене хорошо видны тени от двух остронаправленных источников света, которые умножают основное изображение и создают своеобразный сценический эффект.

Интересно ознакомиться с таким случаем в практике киносъемки, когда приходится имитировать (как и в рассмотренном примере) видимый источник света (свечу, настольную лампу, фонарь и т. п.). Речь идет об имитации потому, что перечисленные источники света не могут создать освещенность, достаточную для проведения киносъемки. Однако свет при съемке подобных кадров должен быть поставлен так, чтобы



159. Дети в детском саду



160. Интерьер. В цехе завода



161. Парный портрет у окна в интерьере

получить впечатление освещения объекта от видимого источника света.

Кадр (ил. 163) показывает пример воспроизведения эффекта освещения от свечей. Здесь как бы дан «световой адрес» от видимого источника света — свечей, хотя они, конечно, не в состоянии осветить такой крупный план.

Достигается такой эффект подбором и установкой источника направленного рисующего света.

В другом, очень интересном кадре (ил. 164) мы видим интерьер, в котором находим множество источников света и большую группу людей. Однако все видимые источники света не могли все же создать необходимый для проведения съемки уровень освещения.

Кадр (ил. 165) из кинофильма «Волчья стая» снимался на натуре, в режимное время, и, конечно, естественного света было мало. Здесь для освещения актеров на переднем плане широко использованы осветители искусственного света.

Другой пример (см. ил. 155) — кадр, в котором помимо верхне-бокового рисующего света, падающего на лицо исполнителя, использован задний свет, создающий световой контур, что помогает отделить объект от фона.

Снимая кинофильм в интерьере, то есть преимущественно используя искусственные источники света и распределяя их, нужно помнить, что придется снимать общие, средние и крупные планы. Чаще всего их и снимают в такой же последовательности. Поэтому целесообразно так построить световое освещение для общего плана, чтобы характер света не менялся или как бы шел от общего к частному при дальнейших съемках. В этих случаях очень важно заранее предусмотреть возможность раздельного освещения фона и фигуры. При перемещении одного актера или нескольких и смене крупности плана фоновый свет должен оставаться таким, каким он был установлен для общего плана.



162. Сильно направленный свет создает тени на стене



163. Эффект освещения от свечей



164. Интерьер с видимыми в кадре источниками света



165. Кадр из кинофильма «Волчья стая»



166. Пример светотонального освещения портрета



167. Кадр из кинофильма «Волчья стая»

Киноман должен уделить основное внимание в своей работе со светом освещению лица человека, особенно на крупных планах. Рисуя светом портрет, он создает определенный характер или черты характера героя картины, иными словами, создает портретную характеристику героя. Для того чтобы уметь это делать, нужно научиться «расчленять» отдельные элементы светотонной пластики лица.

Так, например, бестеневое, плоское освещение не выявляет форм лица, делает его маловыразительным. Контрастное освещение с сильными глубокими большими тенями делает лицо скульптурным, обычно придает драматичность обстановке, и наоборот, избыток света в кадре, хорошее освещение лица, соответствует легкому, хорошему настроению. Работая над освещением крупного плана актера, киноман должен ни на минуту не забывать, что актер в процессе съемки будет находиться в движении.

В кадре (ил. 166) использован светотональный характер освещения, позволивший мягкими световыми переходами показать объемно-скульптурные формы лица актера. Особенно интересно отметить, что одновременно здесь хорошо проработалась кожа лица. В кадре, в котором снят артист, оператор добился хорошей обработки светом фактуры костюма, и особенно папахи. Рисуя свет, был расположен слева чуть-чуть выше уровня глаз, что позволило осветить глаза. С другой стороны, по видимому, был применен подсвет теневой стороны лица, что смягчило тени. Все это дало возможность получить мягкий жизнерадостный портрет, снятый крупным планом.

Аналогичный прием освещения портрета, снятого крупным планом, мы видим в кадре из фильма «Волчья стая» (ил. 167). Здесь важно было отчетливо показать слезы на лице актрисы, то есть тоже много внимания уделить выявлению фактуры в изображаемом объекте.

Какой-либо универсальной схемы установок света для определенного характера

освещения не может быть, потому что каждое лицо имеет свои скульптурные особенности, которые должны учитываться при выборе схемы освещения.

При съемке нескольких кадров на одном каком-то фоне (например, на фоне стены) нужно помнить о преемственности по свету. Для сохранения единства по свету для нескольких кадров поддерживают одну и ту же высоту источника рисующего света.

Снимая с искусственными источниками света, для уменьшения интервала яркости объекта применяют затемнители, так же как и при киносъемке на натуре.

Система ключевого света. При киносъемке важно помнить о монтаже отдельных кадров, эпизодов и сцен. При этом возникает вопрос о преемственности отдельных монтажных кадров по тональности, освещенности, цветности и другим элементам. Особое значение приобретает тональность и освещенность лиц людей. Чтобы обеспечить необходимое постоянство контраста изображения и экспозиции, используют разработанную систему ключевого света (см. Урок 3).

В отличие от киносъемки на натуре при дневном свете, работая с источниками искусственного света, этим светом можно управлять. Эта особенность и лежит в основе системы ключевого света.

При освещении сюжетно важных объектов определяют с помощью предварительных проб наиболее подходящее соотношение света рисующего с заполняющим к заполняющему.

Измеренные величины освещенностей и их соотношение принимают как ключевые и выдерживают при съемке эпизода или всего фильма.

Ключевая освещенность лица человека поддерживается постоянной как в дневных, так и в ночных сценах; изменяются только схемы освещения, контраст и яркость фона или предметов заднего плана. В дневных эпизодах фон светлый и контраст освещения меньше; в ночных — фон темный и

контраст освещения больше. Выдерживать постоянную яркость фона важно в пределах одного эпизода.

Разумеется, что система ключевого света не мешает воспроизводить нужный световой эффект или характер освещения. Совсем не обязательно, чтобы герои были постоянно освещены одинаково при всех перемещениях по съемочной площадке. Герои проходят по ходу действия из освещенной части помещения в затененную и наоборот, однако в целом система ключевого света не создает на экране впечатления резко меняющегося освещения в комнате.

В цветном фильме, так же как и в черно-белом, важнейшим фактором изобразительного решения кинокадра является светотень. Это значит, что, снимая цветной фильм, кинолюбитель использует не только цветовые возможности, то есть цветовые контрасты, но и светотональные. При этом нужно помнить, что тени в цветном фильме также приобретают цветовую окраску, а не являются серыми или черными. В кадре (см. ил. 150) хорошо видны голубые тени на снегу от елей и тени на стене Боянской церкви.

Кроме того, следует учитывать, что в цветном фильме свет и цвет изменяются во времени, то есть при переходе от кадра к кадру. Это заставляет помнить и следить за общей цветовой композицией эпизода и фильма в целом.

При съемке на цветную пленку при искусственном освещении почти автоматически происходит правильное воспроизведение основных цветов, происходит как бы репродуцирование цветов. Однако задача создания реалистической картины, картины реалистического воспроизведения цвета, этим не ограничивается, ибо необходимо еще передавать правильно и соотношения цветов и теней и цветов этих теней. При освещении тем или иным источником искусственного света отдельных частей объекта, например лица белым светом, иногда получается нарушение цветовых соотношений в

картине. Часто при введении дополнительной подсветки нарушается цветовой контраст.

Все это усложняет работу над цветным фильмом и, в частности, кадров, снимаемых при искусственном освещении.

В большинстве случаев отдельные кадры, составляющие эпизод, должны иметь единое свето-колористическое решение. Кинолюбитель должен сохранить единый экспозиционный режим как на фигуре, и особенно на лице человека, так и на фоне и всех окружающих предметах. Свет, освещающий человека из кадра, должен иметь одну и ту же цветность.

Цветное киноизображение, как и черно-белое, можно построить при помощи двух основных видов освещения (или их совокупности), дающих различную характеристику снимаемому объекту:

1) свет концентрированный, направленный, резко выявляющий форму предметов; создавая глубокие тени, он четко обрисовывает контур освещенного объекта;

2) свет рассеянный («заливающий»), создающий в основном мягкую пластически моделирующую полутень.

В зависимости от вида освещения находится и тональные соотношения на обрабатываемых светом предметах.

При цветной киносъемке, как и при черно-белой, выбирая то или иное освещение и направление света, мы тем самым распределяем на поверхности снимаемого предмета светотеневые и тональные пятна.

Наиболее правильно цвет объекта воспроизводится при рассеянном свете. Однако это не означает, что при цветной киносъемке следует предпочитать рассеянное освещение, так как оно одно не позволяет сейчас получить эмоционально выразительные кадры.

При киносъемке в интерьере с использованием искусственного освещения важно в документальных фильмах показать декоративное убранство интерьера — лепные или живописные плафоны, росписи или

скульптурные рельефы стен, порталы, колонны, карнизы, лестницы, узорчатые изразцовые печи, витражи, предметы мебели, так как они могут представлять значительный художественный интерес. Снимая фильмы в различных дворцах, музеях, квартирах, то есть памятных местах, подчас трудно бывает снять и особенно осветить все это многообразие деталей так, чтобы они выглядели привлекательно на киноэкране. Трудности для кинолюбителя возникают еще и потому, что иногда невозможно размещать громоздкую осветительную аппаратуру. Уровень же освещенности или яркости бывает низким. Отсюда вытекает еще одна техническая задача — подобрать такие вспомогательные источники света и приспособления к ним (отражатели, затенители, сетки), которые помогли бы воссоздать картину нужного освещения.

В этом уроке читатель может познакомиться с простейшими комбинированными киносъемками, которые могут быть широко использованы при работе над фильмами любых жанров. Особое внимание нужно обратить на технику съемки надписей, титров, а также мультипликаций.

Комбинированными называют такие киносъемки, которые дают возможность показывать на киноэкране трюки или естественные события, киносъемка которых обычным способом невозможна.

К комбинированным киносъемкам относят ускоренные и замедленные киносъемки (что осуществляется изменением частоты киносъемки); покадровые и цейтраферные киносъемки; обратную киносъемку; приемы: «стоп», многократного экспонирования.

Техника комбинированных киносъемок многообразна и достаточно сложна, однако ряд приемов не требует специальной аппаратуры и сложного вспомогательного оборудования, благодаря чему приемы могут быть с успехом использованы, это расширяет изобразительные возможности при съемке любительских кинофильмов.

Простые приемы комбинированных киносъемок основаны на технических возможностях самой съемочной камеры и в зависимости от типа или модели киносъемочного аппарата могут быть применены в том или ином случае.

Обратная киносъемка применяется, чтобы получить на экране эффект обратного движения. Используют ее, когда выполнение действия в обратной последовательности полностью исключает возможность опасности.

Например, если снять столкновение автомобилей, то безопаснее применить обратную киносъемку, начиная с момента, когда машины задним ходом отъезжают одна от другой. При кинопроекции в прямой последовательности на экране возникает впечатление действительного столкновения. Наиболее часто, однако, обратная киносъемка применяется при съемке «самопишущихся» или рассыпающихся надписей, «самосозда-

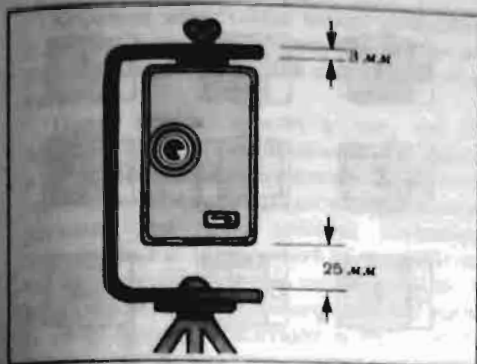


рис. 15. Скоба для крепления аппарата при обратной киносъемке

юндях» графиков и диаграмм, рисунков и макетов, которые зритель должен видеть в процессе их создания.

Эффект обратной киносъемки может быть получен изменением направления движения пленки в киносъемочном аппарате, поворотом его на 180° вокруг оптической оси, поворотом на тот же угол самого оптического изображения и, наконец, изменением направления движения одной из линз в процессе оптической печати нормально снятого изображения.

Рассмотрим последовательно все перечисленные случаи применительно к существующей киносъемочной аппаратуре.

Изменение направления движения пленки в аппарате производится переключением приводного электродвигателя. Такая возможность предусматривается в профессиональных павильонных аппаратах. Но ни в одном любительском киносъемочном аппарате пленка не имеет обратного хода. (С этим не следует путать понятие «обратный ход», так как ряд любительских киносъемочных аппаратов позволяет с помощью специальной ручки отмотать небольшой кусок пленки, около 50 кадров, с нижней бобины на верхнюю).

Киносъемка аппаратом, перевернутым на 180° вокруг оптической оси, может быть

осуществлена с помощью довольно простого приспособления, изготовленного своими силами. На *ил. 168* показан один из простейших способов крепления киносъемочного аппарата для обратной киносъемки. Вполне устойчивой конструкцией является скоба, изготовленная из стальной полосы сечением 25×3 мм, которая сгибается в двух местах под прямым углом. Высота ее должна превышать высоту аппарата на 25 мм. В центре нижней части скобы просверливается отверстие под винт для крепления ее к штативу. В верхней части скобы просверливается отверстие диаметром 6 мм под стержень длиной 50 мм с винтовой резьбой, шайбой и фигурной гайкой для крепления киносъемочного аппарата. Стержень ввинчивается в корпус аппарата, а гайкой стягивается весь узел. Важно, чтобы аппарат находился по центру штатива, что обеспечит устойчивое положение.

Не следует забывать, что, в отличие от 35-мм пленки, имеющей два ряда перфораций, 8- и 16-мм пленки имеют только один ряд перфораций. Поэтому при монтаже, то есть при вклейке перевернутых планов, они будут иметь перфорационные отверстия с другой стороны. Если же перевернутые планы вклеить так, чтобы совместить по одной стороне перфорационные отверстия, то эмульсионная сторона пленки будет расположена неправильно, а изображение окажется перевернутым справа налево на 180° . За этим нужно следить особенно в тех случаях, когда обратной съемкой снимают надписи, чтобы буквы не выглядели на экране как их зеркальное изображение или чтобы они не были перевернутыми сверху вниз.

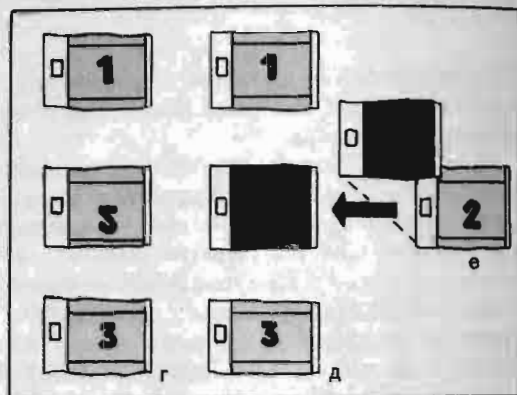
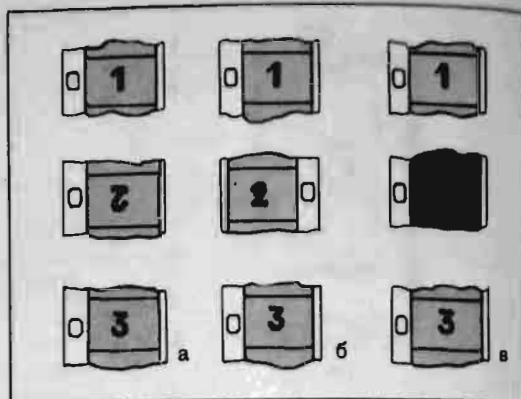
Эффект обратной киносъемки можно получить и при прямом ходе кинопленки, используя призму Дове, поворачивающую оптическое изображение на 180° вокруг оптической оси.

Нужно помнить, что при повороте киносъемочного аппарата или оптического изображения, чтобы получить эффект обратной киносъемки, должна быть заменена

и кадровая рамка фильмового канала в аппарате, так как в противном случае нарушается принятый порядок расположения кадра относительно фонограммы.

Из-за того что любительские киносъёмочные аппараты не имеют обратного хода киноплёнки, при работе на обращаемой плёнке с односторонней перфорацией (плёнки 16, 8, 2×8, 8С и 2×8С мм), эффект обратной киносъёмки достигается только при условии изготовления и использования в монтаже прямого позитива тех кадров, которые снимались перевернутым аппаратом. Для 8-мм плёнок это практически единственный способ, заменяющий обратное движение плёнки в камере. Для получения прямого позитива может быть использована та же самая обращаемая киноплёнка, на которой производились съёмки.

На ил. 169 показана схема операций проведения обратной киносъёмки на 8-мм плёнке. Условимся, что кадры 1 и 3 — нормально снятые куски фильма. Между ними нужно вставить кусок, снятый обратной киносъёмкой (кадр 2). Кусок плёнки, снятый перевернутым аппаратом, будет выглядеть так, как показано в кадре 2 на схеме а. Видно, что цифра 2 перевернута. Перевернув кадр так, чтобы читалась цифра 2 (схема б), возникает трудность совмещения перфорационных отверстий. Если же правильно совместить перфорационные отверстия, то эмульсионная сторона оказывается повернутой наоборот (схема в). Лучшим способом решения этой задачи является пересъёмка кадра 2 перевернутым аппаратом с применением зеркала, расположенного под углом 45°, при этом кадр 2 повернется слева направо, как показано на схеме г. На схеме д видно, что после переворота кадра цифра 2 встала в правильное положение и перфорации находятся там, где надо, но эмульсионный слой направлен в обратную сторону. На схеме е — контактный отпечаток кадра 2 отвечает всем вышеперечисленным требованиям и может быть вмонтирован в фильм.



169. Схема операции проведения обратной киносъёмки на 8-мм плёнке.

Эффект обратной киносъёмки может быть получен при съёмке перевернутой камерой на 180°, на 16-мм киноплёнку с двусторонней перфорацией, например, применяя аппарат 16С-1.

Используя прием обратной киносъёмки, следует иметь в виду, что он одновременно изменяет все виды движений в кадре; относительно просто представить себе в обратной последовательности основную схему движения и значительно сложнее — ее подробности. Недооценка этого обстоятельства может свести на нет весь эффект обратной съёмки.

Обратная киносъемка может сочетаться с другими методами и приемами киносъемки, например с покადровой или замедленной съемкой.

Прием «стоп» состоит в том, что по ходу съемки аппарат останавливают, вносят в кадр необходимые изменения и продолжают киносъемку. Аппарат и окружающие предметы при этом должны оставаться неподвижными. Применяют этот прием тогда, когда нужно показать внезапное появление или исчезновение какого-либо предмета. К этому приему прибегают и тогда, когда нормальная съемка сцен связана с опасностью для исполнителей или просто невыполнима. Чаще всего это: эпизоды борьбы, где своевременно и умело сделанная подмена актера манекеном дает возможность показать на экране самые невероятные трюки; сцены погони, связанные с опасными разездами различных машин, при которых кратковременный перерыв в съемке позволяет разбить исполнение сцены и тем самым обезопасить ее.

Применяя этот прием, нужно помнить о некоторых особенностях. Останавливая камеру по команде «стоп!», исполнитель роли должен застыть в той позе, в которой его застала команда. После перестановок, замен, произведенных в кадре, исполнитель все еще занимает ту же позу, которая была до начала продолжения съемки. Если пауза длится долгое время, то исполнителя роли нужно поставить на то же место и в ту же позу. Контроль положения актера чаще всего производят по тени на полу от двух осветительных приборов. Сразу после остановки аппарата включают два боковых источника направленного света, освещающих актера, от которого падают тени на пол. Эти тени обводят мелом. После перерыва актер встает на то же место, включаются два прибора, и актер должен занять такое место и позу, чтобы тени точно легли на нанесенные на полу контуры.

После подачи команды «стоп!» аппарат некоторое время еще продолжает снимать несколько кадров до полной остановки.

Разбег происходит и при включении аппарата. При монтаже эти несколько кадров следует вырезать.

Прием «стоп!» можно осуществить при съемке любым киносъемочным аппаратом.

Не следует смешивать прием «стоп!» с получившим за последнее время в кино и на телевидении приемом включения статичных кадров. В фильме «Мертвый сезон» включен ряд статичных кадров, сопровождаемых щелчком затвора фотоаппарата. Разведчик как бы чувствует, что его фотографируют. В фильме этот прием очень хорошо использован и вполне оправдан, так как в дальнейшем эти фотографии фигурируют в нем. «Стоп» — кадры включены и в фильм «Обвиняются в убийстве» (режиссер Б. Волчек, оператор В. Макаров). Можно привести и много других примеров использования статичных фотографических кадров в кинофильмах. Иногда как бы оживают фотографии. Но все это особые приемы, не имеющие отношения к приему «стоп» в комбинированных съемках.

Прием «стоп» иногда может быть совмещен с вспомогательным приемом «наплыв», позволяя вместо мгновенных появлений, исчезновений или превращений получать такие эффекты плавно. Наплывом называют совмещение на одном отрезке пленки ухода в затемнение одного изображения с выходом из него другого изображения. Наплыв получается в результате наложения на один и тот же отрезок кинопленки двух экспозиций — затемнения и высветления. В средней зоне наплыва таким образом просматриваются два изображения одновременно.

Совмещение наплыва с приемом «стоп»: команда «стоп!», по которой актеры должны замереть, служит сигналом к началу ухода в затемнение. Одновременно с заменами в кадре производится отмотка пленки в аппарате до начала ухода в затемнение (практически на несколько кадров больше). По команде «камера!» съемка возобновляется, начиная с выхода из затемнения, и продолжается движение актеров.

Перед началом вторичной съемки снятый кусок пленки перематывают в подающую кассету. Обычно время, затрачиваемое на наплыв, равно 3—4 с. Длина наплывов составляет от 8 до 72 кадров. Более длительные наплывы, скорее, напоминают двойное экспонирование.

Киносъемка с каше. В простейшем случае каше называют непрозрачную заслонку с фигурным отверстием, устанавливаемую перед объективом киносъемочного аппарата, чаще всего на специальной светозащитной бленде. Каше могут быть формы бинокля, замочной скважины, сердца, оконного переплета и т. д.

Каше может быть установлено и непосредственно в кадровую рамку киносъемочного аппарата. Такие каше изготовляют на заводе из вороненой листовой стали.

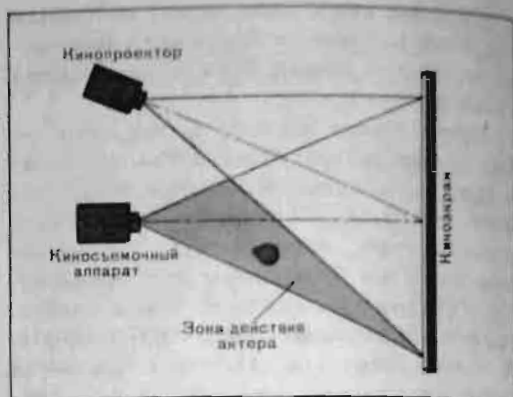
Каше применяют также для включения в кадр каких-либо силуэтов.

Снимая через каше, можно получить резкое или нерезкое изображение границ каше. В первом случае каше должно быть установлено не ближе восьми-десяти фокусных расстояний объектива, во втором — на три-четыре фокусных расстояния.

Каше, чаще всего выполненные силуэтно в форме каких-либо архитектурных деталей: ворот, ниш, окон, решеток и т. п., устанавливаемых на переднем плане, — снимаются с резкой границей.

Фронтпроекция — способ комбинированной киносъемки, при котором киносъемка переднего плана производится одновременно с фоном — киноэкраном, на который проецируется киноизображение. В этом случае проектор размещается с той же стороны экрана, что и съемочная камера. Для съемки по методу фронтпроекции применяют белый, диффузно-отражающий свет экран, так как кинопроектор должен создавать на нем достаточную для киносъемки яркость. Схема киносъемки по способу фронтпроекции показана на ил. 170.

Если производится проекция кинофильма на экран, то необходимо синхронизиро-



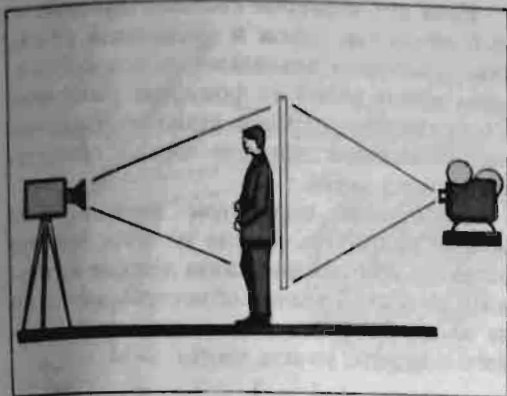
170. Схема киносъемки по способу фронтпроекции

вать работу кинопроектора и киносъемочного аппарата. Это обстоятельство сильно затрудняет применение этого способа съемки кинолюбителями. Однако в любительских условиях этот способ может быть с успехом использован для съемки неподвижных фонов, при проекции на экран не фильма, а диапозитива.

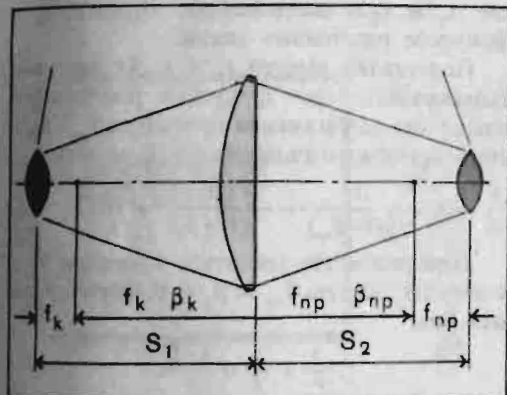
Следует иметь в виду некоторые особенности при использовании способа фронтпроекции. Первой особенностью является ограничение лучом проектора пространства, в пределах которого может действовать актер. Второй особенностью являются большие углы проекции (или съемки), приводящие к трансформированию проекционного изображения. На снятом материале появляются нежелательные линейные искажения проекционного изображения.

Чтобы не допустить появления подобных искажений, нужно снимать актера крупным планом перед большим экраном, причем при сильно задиафрагмированном объективе киносъемочного аппарата и, следовательно, больших потерях света. Необходимость иметь большие размеры экрана при достаточной для съемки яркости в свою очередь требует применения кинопроектора или диапроектора с мощным источником света.

Фронтпроекция позволяет получить впечатление нахождения актера в месте, где он



171. Схема киносъемки по способу рирпроекции



172. Схема киносъемки по способу рирпроекции с коллективной линзой

никогда не был. Например, актер снят на фоне изображения какого-либо пейзажа, далекого города или горного ландшафта. Фронтпроекция в любительских условиях может быть с успехом применена при съемке кукольных мультфильмов, где небольшие размеры кукол позволяют использовать как сравнительно небольшой киноэкран, так и любительский кинопроектор или диаскоп.

Желательно при этом, чтобы диапозитивы были большего размера по сравнению с кинокадром, например 6×9 или 9×12 см. В этом случае обеспечивается полная неподвижность создаваемого фона и высокое

его фотографическое качество. Проекционное изображение может быть смещено не только с игровыми сценами, но и с макетами, рисунками и фотографиями.

Рирпроекция — способ комбинированной киносъемки, при котором киносъемка переднего плана производится одновременно с фоном — просветным киноэкраном, на который проецируется киноизображение. В отличие от фронтпроекции кинопроектор при рирпроекции помещается сзади экрана. Кинопроектор должен создать на просветном киноэкране достаточную для съемки яркость. Основным и труднопреодолимым кинолюбителями препятствием для широкого использования рирпроекции является необходимость синхронизации работы кинопроектора и киносъемочной камеры.

Принципиальная схема рирпроекции показана на ил. 171.

Для изготовления просветных киноэкранов кинолюбители могут использовать карандашную кальку, аркозоль или винипроз (с односторонней матировкой).

Если же кинолюбители используют неподвижный фон, то есть такой фон, в котором нет внутрикадрового движения, то на просветный киноэкран может быть спроецировано изображение с диапозитива. В этом случае необходимость в синхронизации отпадает. По сравнению с фронтпроекцией рирпроекция имеет некоторое преимущество, так как зона действия актера ничем не ограничена.

Покадровая рир- и фронтпроекция. Покадровая проекция может быть реализована простыми техническими средствами, а покадровая съемка вносит в рир- и фронтпроекцию новые, более широкие постановочные возможности. В любительских условиях покадровая съемка при рир- и фронтпроекции возможна, когда проекционное изображение нужно совместить не только с игровыми сценами, а с рисунками, фотографиями или макетами.

В кинематографе по способу рир- или фронтпроекции сняты почти все сцены, про-

исходящие, например, в купе движущегося поезда, в окне которого мы видим сменяющийся пейзаж. Съемка сцен происходит следующим образом: перед просветным рир-экраном строится декорация купе вагона. В окно виден участок просветного экрана, на который проецируется заранее снятый пейзаж. Камера снимает как действие внутри купе (на переднем плане), так и изображение на экране, видимое в окно.

Точно так же снимают сцены, происходящие внутри автомашины, проезжающей по городу. В этом случае только чаще декорация автомобиля занимает небольшую часть экрана, на который проецируется заранее снятая с автомашины улица. Камера же снимает весь экран и декорацию машины на переднем плане.

Покадровая съемка позволяет производить смену изображения фона от кадра к кадру, то есть оживлять фон или вносить в него некоторые изменения.

Для неигровых сцен может быть применена оптическая схема рирпроекции, в которой экран заменяется коллективной линзой (ил. 172).

Если сравнить эту схему со схемой на ил. 171, то легко заметить, что по отношению к положению проектора, кино съемочного аппарата и экрана покадровый вариант рирпроекции отличается от нормального только расстоянием этих элементов друг от друга.

Можно значительно лучше использовать световой поток кинопроектора, падающий на экран, если вплотную к экрану, со стороны проектора, установить коллективную линзу.

Коллективной называется двояковыпуклая или плоско-выпуклая линза, преобразующая расходящийся пучок лучей в сходящийся.

Можно подобрать такую коллективную линзу и так ее установить, чтобы вершина сходящегося пучка лучей была направлена и размещалась во входном зрачке объектива кино съемочного аппарата.

Если все элементы системы (проекционный объектив, линза и съемочный объектив) подобраны правильно, то есть согласованы между собой их фокусные расстояния и сопряженные отрезки, становится лишним расположенный впереди линзы светорассеивающий экран.

Оптические параметры этой системы можно рассчитать исходя из того, что при оптимальном режиме линза должна изображать выходной зрачок объектива проектора на входном зрачке объектива кино съемочного аппарата, то есть чтобы

$$\frac{1}{s_1} - \frac{1}{s_2} = \frac{1}{f_n},$$

где s_1 и s_2 — сопряженные отрезки, f_n — фокусное расстояние линзы.

Подставляя вместо s_1 и s_2 их значения, выраженные через фокусные расстояния и масштабы изображения проектора $f_{пр} \cdot \beta_{пр}$ и кино съемочного аппарата $f_c \cdot \beta_c$, получим:

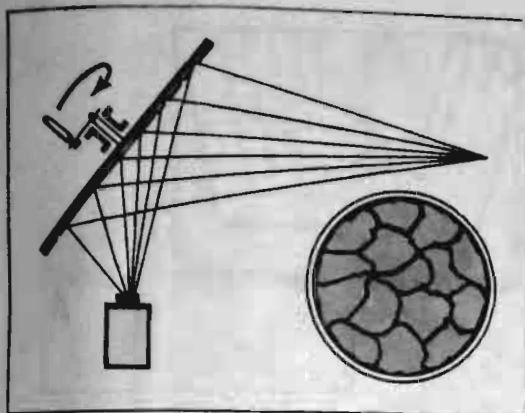
$$\frac{1}{f_{пр}(1+\beta_{пр})} - \frac{1}{f_c(1+\beta_c)} = \frac{1}{f_n}.$$

При равенстве масштаба проекции $\beta_{пр}$ и съемки β_c , то есть $\beta_{пр} = \beta_c = \beta$, формула примет вид:

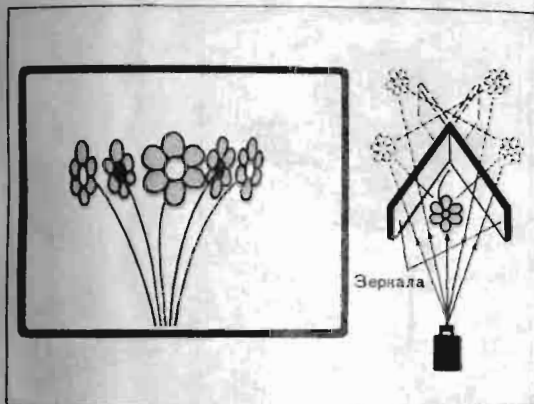
$$\frac{1}{f_{пр}} + \frac{1}{f_c} = \frac{1+\beta}{f_n}.$$

Применение зеркально-призменных насадок и оптически активных сред. К комбинированным кино съемкам относят деморфирование, искажение и умножение числа изображений, получаемых применением зеркал, призменных насадок и других отражающих сред.

Расширить изобразительные возможности кинолюбители могут подчас простыми и вполне доступными средствами. Так, например, иногда возникает желание увидеть несколько нечеткое, размытое изображение. Этот эффект легко получить, если на пути лучей к объективу кино съемочного аппарата установить стеклянную пластинку с нанесенным на нее тонким покрытием вазелина. Вазелин выступает здесь как оптиче-



173. Диск с множеством зеркал



174. Многократное изображение объекта, полученное с помощью двух зеркал

ски активная среда. В зависимости от направления мазков тампона или кисти при нанесении вазелина меняется и плоскость деформации изображения. Горизонтальные мазки растягивают изображение в вертикальном направлении, и наоборот. Наноса вазелина на отдельные участки или противоположные стороны стекла, можно получить веероподобное рассеяние.

Интенсивное рассеяние света, производимое вазелином, частично или полностью сглаживает контраст между отдельными деталями и окружающим фоном, вместе с которым исчезает и различаемость деталей.

Вазелин применяют, когда нужно получить эффект туманного утра или сумерек, когда силуэты деревьев и предметов становятся едва различимыми, а их очертания размытыми; или когда нужно показать окружающую героя обстановку его затуманенным взором. Такие кадры часто можно видеть в сценах, когда герой в больнице приходит в себя или, наоборот, теряет сознание и т. п.

Оптически активными средами являются дым и восходящие потоки нагретого воздуха. Они также создают рассеяние световых лучей, в результате которого происходит деформация изображения. На экране возникает иллюзия растворения, плавления изображения. Существуют специальные приспособления для направления дымовой струи на пути лучей, идущих в объектив.

Зеркала находят самое широкое применение в комбинированных кино съемках. Нужно сказать, что применяются лишь зеркала полного отражения с наружным покрытием.

Так, если нужно получить на экране отражение снимаемой сцены от зеркального пола или гладкой поверхности воды, то можно разместить зеркало горизонтально под оптической осью объектива. С помощью зеркальной приставки можно получить многократно умноженное число изображений в кадре. Зеркальная насадка, расположенная в непосредственной близости от объектива кино съемочной камеры (вне зоны резко изображаемого пространства), представляет собой диск диаметром 25—30 см, сплошь выложенный осколками зеркал, ориентированными в разных плоскостях. Плоскость диска (ил. 173) устанавливается под углом 45° к оптической оси объектива кино съемочного аппарата и при кино съемке медленно вращается. На экране мы увидим беспорядочное, хаотическое нагромождение отдельных частей или всего объекта съемки, как в калейдоскопе.

Получить подобный эффект можно и при помощи двух зеркал, если их поставить в

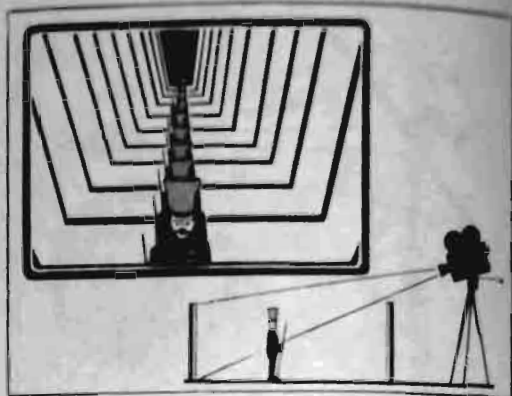
форме вертикально стоящей раскрытой книги. Если снимаемый предмет установить в образованный зеркалами угол, то изображение предмета будет многократно отражено зеркалами (ил. 174).

При съемке нужно следить, чтобы в кадр не попал край зеркала, иначе эффект будет нарушен. Из приведенного рисунка видно, что с помощью двух плоских зеркал легко получить пятикратное умножение числа изображений. Количество отраженных изображений, получающихся в круговом пространстве, зависит от угла между зеркалами. Можно заранее рассчитать число отраженных изображений. Для этого надо разделить число градусов окружности — 360° на число, равное количеству требуемых отражений. Если нужно получить четыре отражения, то угол должен составлять 90° , для пяти — 72° , для шести — 60° , для восьми — 45° , для двенадцати — 30° и т. д.

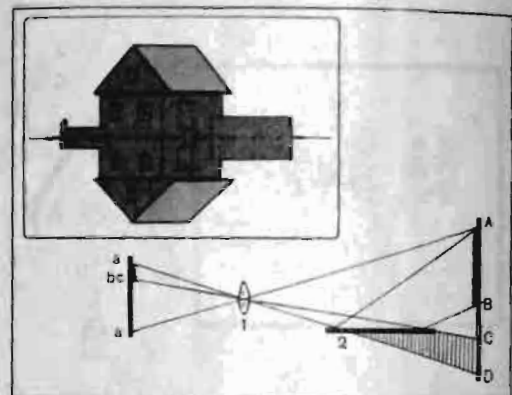
Положение киносъемочного аппарата выбирают таким, чтобы снимать предметы или рисунки сверху вниз, под некоторым углом, близким к 45° , направляя объектив на линию стыка зеркал. При съемке нижняя точка стыка зеркал должна быть видна в центре кадра видоискателя, тогда на экране круговой рисунок расположится к центру.

С помощью двух параллельно установленных зеркал (ил. 175) можно получить эффект бесконечно повторяющегося и удаляющегося ряда изображений.

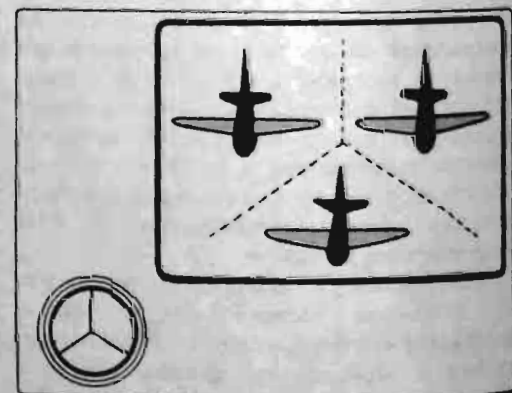
Одно зеркало может быть использовано для однократного и симметричного повторения части снимаемого предмета. На ил. 176 дана схема построения изображения зеркалом 2, установленным по горизонтали вблизи объектива 1 киносъемочного аппарата при съемке предмета AD . Зеркало выполняет здесь как бы роль каше, перекрывающего часть CD предмета AD . Одновременно это зеркало отбрасывает часть предмета AB в объектив. Отраженная часть изображения ab получается подобной непосредственно экспонируемой части ac и располагается в кадре симметрично относительно границы bc обоих изображений.



175. Многократное изображение объекта, полученное с помощью двух параллельных зеркал



176. Схема построения изображения зеркалом, установленным горизонтально



177. Трехкратная лосадочная множительная линза

Для того чтобы линия раздела обоих изображений не была заметна, задняя кромка зеркала должна находиться ближе передней границы резкости объектива.

Линзовые и призмённые насадки. Таких же результатов, как и в применении зеркал, можно добиться, используя специальные линзовые и призмённые насадки к кинофотообъективу. Преимущество их состоит в том, что они не громоздки, как зеркальные приставки, но зеркала дают возможность получать более четкое и резкое изображение. Для кинолюбителей легче изготовить и применять зеркала, нежели достать требуемую насадку.

Трехкратная насадочная множительная линза показана на *ил. 177*. Такие линзы представляют собой блоки, состоящие из различного числа расположенных в определенном порядке оптических элементов: линз или призм. Степень умножения и расположения в кадре повторяемых изображений определяется числом, размерами и положением этих оптических элементов.

Насадки могут быть неподвижными при съемке или могут вращаться вокруг оптической оси объектива.

Интересные возможности открывает применение призм Дове, помещаемой перед объективом. Она дает возможность создать вращение изображения вокруг его центра, не умножая число изображений. При вращении призмы Дове вокруг оси, параллельной ее отражающей грани, изображение объекта вращается в том же направлении с угловой скоростью, вдвое превышающей скорость вращения самой призмы. Для приспособления призмы нужно изготовить специальную приставку к аппарату, конструкция которой будет зависеть от требований к данной съемке.

Киносъемка мультипликаций

Мультипликация — особый вид киноискусства. Она связана с национальной классикой, самобытными мотивами народного творчества, неповторимым своеобразием на-

ционального кукольного искусства и богатейшими традициями литературы. Мультипликация развивается благодаря связи с актуальной современной проблематикой, с газетной карикатурой и сюжетной графикой. Большие возможности для кинолюбителей представляет детская рисованная и кукольная мультипликация. Мультипликационные фильмы для детей — это первая встреча с кинематографом, со зрелищем, с искусством вообще. Эти фильмы играют огромную роль в эстетическом воспитании, в формировании вкусов и представлений.

Поэтому, приступая к съемке мультипликационных фильмов, особенно детских, кинолюбитель должен быть исключительно требователен к себе как к художнику: он должен помнить о высоком призвании мультфильма и относиться к нему как к созданию высокохудожественного произведения.

В техническом отношении киносъемка мультипликаций представляет собой покадровую съемку с интервалами, в результате которой при кинопроекции возникает иллюзия движения в действительности неподвижных предметов.

Для съемки мультфильма каждый последующий рисунок должен отличаться от соседних на одну фазу движения. Поэтому, приступая к работе над мультфильмом, надо уяснить сущность движения в последовательно снятых кадрах, причем количеством движения между двумя соседними кадрами определяет скорость движения в законченном фильме. Эффект оживления, однако, зависит от искусства и воображения кинолюбителя, который волен акцентировать и даже шаржировать характер движения своих героев.

Мультипликационные фильмы очень популярны среди кинолюбителей, так как изготовление их не связано с путешествиями, постановками, интерьерами, участием большого числа людей и т. д.

Если каждый рисунок слегка отличается от предыдущего, то иллюзия движения создается за счет того, что глаз удерживает

каждое изображение на малую долю секунды и одна фаза движения мгновенно сменяется другой. Таким образом, возникновение иллюзии движения объясняется инерционностью зрения.

Мультипликацию делают на рисованную, аппликационную и объемную (кукольную).

Рисованная мультипликация довольно сложна, и это ограничивает ее применение в любительской кинематографии. Только очень простые мультипликации могут быть сняты этим способом. Можно применять самые элементарные рисунки, исключая какие-либо детали. Чем больше деталей в основном рисунке, например фигуре человека или животного, тем сложнее и длительнее будет процесс изготовления большого количества рисунков — фаз «оживления». Тщательно должно быть рассчитано число фаз (различных поз), обеспечивающих создание иллюзии плавного движения. На ил. 178 показан один из самых популярных персонажей рисованных мультипликаций — Волк из кинофильма «Ну, погоди!». К сожалению, техника «оживления» подобного рисунка чрезвычайно сложна и не под силу одному кинолюбителю. На ил. 179 показано примитивное изображение человечка (промежуточные положения — различные фазы одного шага). Так вот, для создания иллюзии одного шага такого примитивного изображения человечка нужно нарисовать семь отдельных рисунков. Отсюда становится понятной та грандиозная работа, которая проводится мультипликаторами для создания рисованного мультипликационного фильма.

Но, несмотря на трудности, рисованная мультипликация находит применение у кинолюбителей при изготовлении титров, движущихся диаграмм, схем (например, маршрутов движения) и других простых рисунков, когда изменяется только одна-две детали.

Так как почти любая мультипликация движется на каком-либо фоне, то не следует рисовать каждый раз фон на каждом листе бумаги. Техника состоит в том, что рисуют



178. Кадр из кинофильма «Ну, погоди!»

один фон для определенной сцены, а все движущиеся детали или персонажи рисуют на тонком прозрачном материале, например листе целлулоида или другой полимерной пленке. Через такой прозрачный лист хорошо виден рисованный фон. Рисунки движущихся деталей или фигур на целлулоиде должны быть закрашены так, чтобы не быть прозрачными. Листы фона и сменные листы целлулоида прижимают стеклом, чтобы получить одну плоскую поверхность.

Фон не обязателен для простейшей мультипликации. (В ранних мультипликационных фильмах фона не было. Рисунок выполнялся простейшим способом — чернилами на листах бумаги.)

При движении персонажа или машины (имеется в виду движение по горизонтали или вертикали) масштаб движущейся фигуры не изменяется в процессе движения. Другое дело, если нужно показать движение в глубину, то есть удаление или приближение объекта съемки. В этом случае для мультипликатора возникает еще ряд трудностей — ему необходимо изготовить серию рисунков в изменяющемся масштабе.

Нужно предостеречь кинолюбителей от попыток получить необходимый эффект с помощью киносъемки с объективом с переменным фокусным расстоянием. Получить

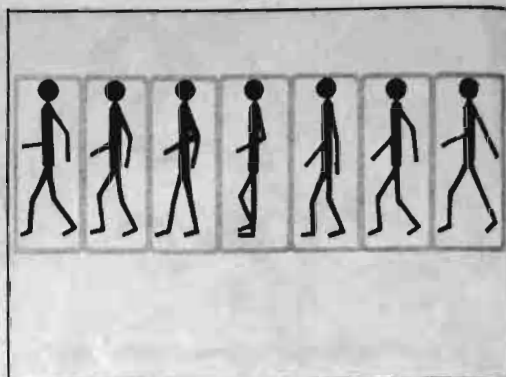
эффект удаления или приближения героя не удастся, так как при съемке трансфокатором одновременно с основным героем будет приближаться или удаляться и фон.

Получить рисунки в изменяющемся масштабе может помочь фотоувеличитель, если с одного негатива изготовить отпечатки движущейся фигуры в последовательно увеличивающемся или уменьшающемся масштабе. Изображения нужно получить на позитивной пленке и затем заменять их в нужной последовательности при киносъемке каждого кадра (ил. 180).

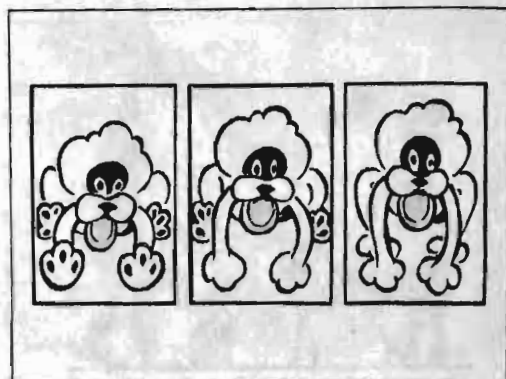
С помощью рисованной мультипликации можно получить на киноэкране самодвижущийся график. График и его оцифровку наносят на целлулоид или целлофан белой гуашью и, положив под него черную бумагу, помещают на мультипликационный стол (ил. 181). Эту мультизаготовку (целлофан) поворачивают на 180° , чтобы получить эффект обратной киносъемки. Засняв нужное число кадров согласно предварительному расчету, приступают к созданию «движения» графика. Снимают и стирают (или соскабливают) часть графика, затем снимают и стирают еще один-два кадрика и повторяют эту операцию до тех пор, пока весь график не будет снят и стерт. Так, способом подчистки в сочетании с обратной киносъемкой получают на экране эффект самопишущегося графика.

Плоские марионетки (аппликации). Значительно проще в изготовлении, а потому более доступна кинолюбителям киносъемка плоских марионеток (аппликаций). Плоскую марионетку (ил. 182) делают по готовому эскизу из бумаги, картона или другого плотного материала: пластмассы, жести и т. п.

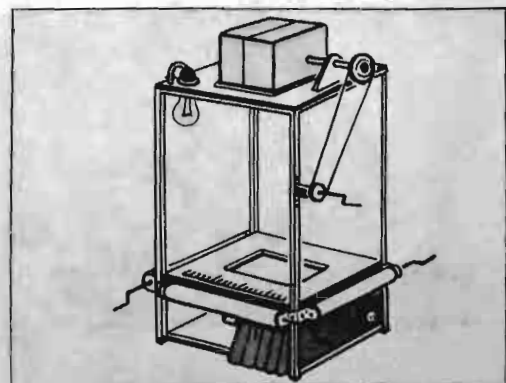
Все части марионетки соединены между собой шарнирами. Таким путем создается подвижная фигурка. У некоторых марионеток может быть очень много подвижных частей — это не только руки и ноги, но и части рук, ног, туловища. Число таких деталей зависит от характера движения, которое хотят придать тому или иному персонажу.



179. Прimitивное изображение человека



180. Приближающийся лев



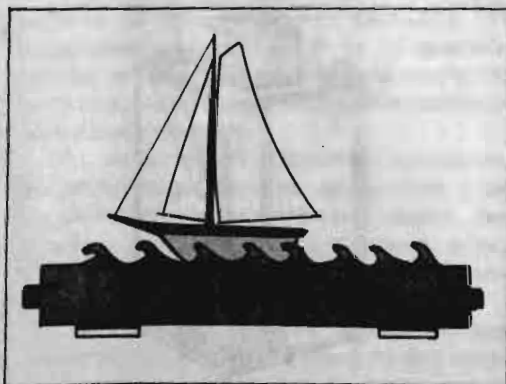
181. Мультипликационный стол



182. Плоская марионетка



183. Силуэтный фильм



184. Море из двух полосок бумаги

После того как фигурки будут собраны, их раскрашивают.

Сложным является осуществить ходьбу и бег. Упростить съемку ходьбы и бега можно, если работать с такими фигурками, у которых ноги отделены от туловища и представлены в пяти (или более) последовательных вариантах, или с марионетками, ноги у которых могут передвигаться на шарнирах. Бег, ходьба и другие перемещения фигур совершаются, как правило, относительно движущегося фона, причем подчас их движение удается заменить движением фона относительно неподвижной фигурки. При съемке эпизода, в котором фигурка перемещается вдоль экрана, задний план снимаемой сцены перемещается от кадра к кадру на некоторое расстояние, а киносъемочный аппарат, как бы следуя за фигуркой, не выпускает ее из центра кадра. В этих случаях фон рисуется или вырезается на значительно более длинных листах бумаги и «оживляется» по заранее нанесенной шкале. Скорость движения марионетки будет зависеть от скорости смещения фона или цены деления нанесенного снизу фона (см. ил. 181).

Есть также особый вид марионеток — вырезанные из черной бумаги силуэты. На экране получаются теневые картины, как в театре теней. Особенностью такого изображения, несмотря на то, что утрачивается ряд таких преимуществ, как форма, объем и глубина пространства, является исключительная выразительность за счет филигранной работы по вырезыванию фигур. Пример такого кадра из силуэтного фильма дан на ил. 183.

На ил. 184 показано, как из двух полосок картона можно получить впечатление волнующегося моря.

Вырезают из картона и контуры пароходов, локомотивов и вагонов, автомобилей. Две полоски, вырезанные соответствующим образом, можно рассматривать как многоплановый фон. Можно создать несколько фоновых слоев, чтобы получить эффект наибольшей перспективы.

Если планы, расположенные дальше от камеры, при «оживлении» будут двигаться с меньшей скоростью, чем ближние, то возникает эффект глубины пространства.

Аппликационный способ создания мультипликации используется при создании учебных фильмов. Мультипликационным способом легко показать, например, работу грейферного механизма кинесъемочного аппарата. Достаточно изобразить на бумаге грейферный механизм, вырезать из картона кривошип, и шатун, и грейферную рамку, сделав их подвижными. Наметив предварительно число фаз изменений, можно начинать покадровую киносъемку.

Вырезными плоскими марионетками пользуются также часто и в профессиональном мультипликационном кино. Так сняты, например, такие фильмы, как «Бременские музыканты» (режиссер И. Ковалевская, художник М. Жеребчевский), «Полет» (ил. 185, режиссер Р. Раамат), «Дом, который построил Джек» (режиссер А. Хржановский, художник Н. Орлова), кадр из которого мы приводим (ил. 186).

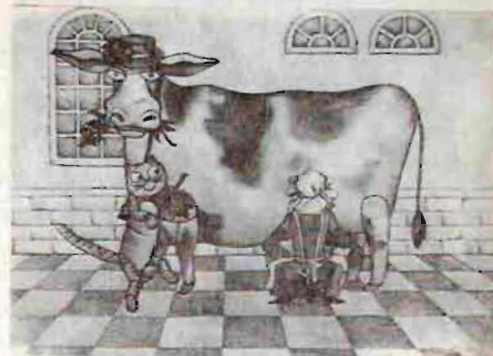
Техника съемки рисованных мультфильмов и плоских марионеток одинакова. Снимать их нужно на мультипликационном столе (см. ил. 181), который можно легко сделать своими силами. На четырех стойках сверху укрепляют доску, на которую устанавливают киносъемочную камеру. Для осуществления покадровой киносъемки используют редуктор. Удобно вращать механизм камеры через передачу с цепью Галля.

Внизу к опорам крепится стол с выемкой для установки стекла. Под этим столом помещают осветительные лампы, что обеспечивает возможность киносъемки на про-свет. На опорах укреплены также валики с роликками, на которые наматывают передвижные фоны.

Вся конструкция мультипликационного стола должна быть жесткой, чтобы при работе не сбивался фокус. Хотя глубина резкости и не имеет существенного значения при киносъемке плоских объектов, но ино-



185. Кадр из кинофильма «Полет»



186. Кадр из кинофильма «Дом, который построил Джек»



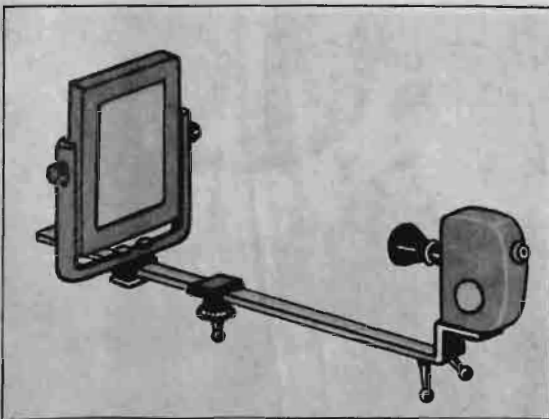
187. Кадр из кинофильма «Крокодил Гена»



188. Кадр из кинофильма «Чебурашка»



189. Кадр из кинофильма «Бабушкин зонтик»



190. Приставка для съемки титров

гда слои отдельных рисунков могут иметь значительную толщину, и тогда важно, чтобы все было в фокусе.

Крепление киносъемочного аппарата на верхней платформе позволяет снимать сверху вниз.

На опорах стола можно также укрепить осветительные приборы с лампами накаливания. Размещая осветительные приборы, очень важно равномерно осветить всю площадь снимаемого поля. Поэтому, приступая к киносъемке, важно определить границы поля изображения. Проще всего, установив аппарат на верхней платформе, открыть крышку и с помощью карманного фонаря осветить лист бумаги через объектив киносъемочного аппарата. Для этого можно использовать маленький кусочек зеркала, установив его под углом 45° к кадровому окну киносъемочного аппарата.

Объемная мультипликация. При объемной мультипликации используются куклы и игрушки, макеты зданий, деревьев, машин. Выразительность такого фильма достигается за счет искусства кукловодства. При киносъемке кукольного фильма, например с игрушкой, ей придается определенная поза, после чего остается только двигать руку или ногу игрушки или перемещать ее всю в промежутках перед съемкой каждого кадра.

Объемная, или кукольная, мультипликация широкое признание получила и в профессиональном кино и доступна кинолюбителям. Так, например, секрет необычайной популярности героев кукольных фильмов «Крокодил Гена» и «Чебурашка» (режиссер Р. Качанов, художник Л. Шварцман) кроется не только в том, что авторы фильма создали обаятельные образы кукол, но и в том, что сумели создать свой особый мир, такую «реально-фантастическую» атмосферу, где через вымышленное, сказочное, в веренице остроумных эпизодов переданы черты подлинной действительности, тонко, ненавязчиво высказаны мысли о дружбе.

Сама кукла — Чебурашка — сказочно-фантастическое существо. Конечно, кино-

любитель-мультипликатор чаще использует готовые куклы, но если он к тому же и художник, то может попытаться создать нечто новое, оригинальное и должен к этому стремиться. На ил. 187—188 показаны кадры из фильмов «Крокодил Гена» и «Чебурашка». Можно назвать фильмы республиканских киностудий, такие, как «Столик» (режиссер В. Бэкман, художник Х. Самогу), «Красные башмачки» (режиссер А. Буровс), «Бабушкин зонтик» (режиссер Л. Мильчин, художник Т. Полетика, ил. 189).

Киносъемка макетов. При съемке кукольных фильмов возникает необходимость воссоздать обстановку, в которой происходит действие героев. Это достигается с помощью макетов. Макеты представляют собой уменьшенные в десятки раз реальные предметы и объекты. Мелкомасштабные макеты изготовляют из широко известных дешевых материалов: картона, бумаги, пластилина, проволоки и т. п. Строят игрушечные дома, деревья, горы, скалы в размерах, пропорциональных размерам снимаемых кукол. Изготовление макетов — увлекательное занятие. Хорошие макеты и на киноэкране вызывают восхищение зрителей. Чаще всего макеты снимают из одной неподвижной точки, в которой установлен киноаппарат. Съемку ведут с обычной частотой или ускоренно, замедленно или покадрово. В качестве подвижных макетов используют часто детские игрушки.

Макеты широко используют и для съемки различных учебных и научно-популярных фильмов. На макете подчас в более доступной форме удается раскрыть принцип работы той или иной машины или ее отдельного узла.

Крупномасштабные макеты и сложные приемы комбинированных съемок, как домкетка, дорисовка и др., применяют в игровых фильмах. Но для кинолюбителей они сложны. Желающих ознакомиться с этими методами мы отсылаем к специальной литературе, список которой дан в конце книги.

Киносъемка надписей и титров. Надписи необходимы для каждого фильма. Прежде всего у картины должны быть начальные надписи, так называемая «шапка». Обычно сюда входят: название фильма, фамилии создателей любительского фильма, перечень участников, когда и где снимался фильм.

Изготовить простые надписи несложно. Проще всего на черной или на любой другой бумаге темного цвета изготовить надпись белой гуашью. Формат такой планшеты может быть небольшим: 18 × 24 см или 24 × 30 см.

Часто буквы нужного шрифта вырезают из картона светлых тонов (это так называемый резаный шрифт). Вырезать буквы нужно очень аккуратно, лучше острым ножом или скальпелем, чтобы при увеличении на киноэкране не было видно бахромы на очертаниях букв.

Удобно использовать для изготовления надписей пластмассовые буквы различных шрифтов, имеющихся в продаже.

Буквы могут быть изготовлены разных шрифтов и размеров фотоспособом путем фотоувеличения. Так, часто надпись печатают на пишущей машинке, затем ее фотографируют и с негатива на фотоувеличителе печатают нужных размеров.

При киносъемке надписей нужно соблюдать главное требование при всех условиях: буквы должны быть светлыми на темном фоне, так как в другом случае яркий свет от белого экрана слепит зрителей и буквы будут плохо видны. Кроме шапки надписи применяют и в середине фильма. Часто они заменяют речь, служат монтажным элементом — перебивают действие, усиливают его, разъясняют, связывают отдельные куски.

Титрами называют обычно начальные надписи, изготовленные на каком-либо изобразительном фоне. Фон надписей можно разнообразить. На фотографии накладывают по линейке вырезанные буквы. Обычно на фотографию накладывают стекло, а на него — буквы. Это создает особый эффект.



191. Пример использования дорожного указателя в качестве титра

При киносъемке надписи нужно освещать равномерно, чтобы не было бликов от стекла или от гладкой поверхности бумаги.

Эффектные надписи получают, если при их съемке используют возможности кино. Например, снимают движущиеся надписи способом покадровой киносъемки, то есть так, как снимают мультипликацию.

При киносъемке движущихся надписей надо точно рассчитать нужную длину киноплёнки и число кадров для каждой фразы. Если съемка производится на 8-мм киноплёнку, то на каждую строку надписи нужно 12—13 см, тогда она демонстрируется на экране в течение 2 с и ее легко прочесть. Однако при увеличении числа строк длина плёнки может несколько сокращаться. Так, например, при двух строках не 24 см, а 16 см; при трех строках — 22 см; при четырех — 27 см и т. д.

Для кинолюбителей в продаже бывают специальные станки для съемки титров (ил. 190). Однако неподвижные надписи лучше снимать в вертикальном положении на мультипликационном столе (см. ил. 181). Надписи раскладывают на столе. В нижней части стола расположено молочное или матовое стекло, а под ним — электрические лампы, с помощью которых можно создавать эффектные световые фоны, если использовать диапозитивы.

Очень часто в любительских фильмах в качестве титров можно использовать встречающиеся надписи: названия аэропортов, железнодорожных станций, дорожные указатели (ил. 191) и др. Включение подобных кадров с надписями, которые дают много информации — сообщают место киносъемки, а иногда и направление движения, как на приведенной иллюстрации, — избавляет кинолюбителя от необходимости снимать дополнительные разъясняющие надписи.

Часто надписи включают и в середину фильма, когда хотят перенести действие из одного времени в другое: «Прошло много лет», «Это случилось в городе N» и т. п.

А иногда, вместо того чтобы рассказывать длинную историю, вводят зрителя в курс, допустим исторической обстановки, с помощью довольно длинных надписей, а затем начинают фильм.

Такой прием был широко распространен в период немого кино, применяют его и сегодня.

Такие надписи изготавливают, как правило, на темном фоне белыми буквами.

В этом уроке кинолюбитель ознакомится с доступными способами простых специальных кино съемок: крупномасштабной, ускоренной, замедленной, покадровой и цейтраферной, а также с микрокино съемкой. В качестве дополнения к уроку приводятся темы для кино съемок.

Если внимательно просматривать художественные и особенно научно-популярные и учебные фильмы, то можно увидеть большое число кадров, которые вызывают удивление, так как показывают на экране события, обычно не видимые невооруженным глазом. Часто при этом возникает вопрос: «А как это снято?»

Многие из таких кадров получены применением специальных видов кино съемки, к которым относят следующие: ускоренные, замедленные, покадровые, цейтраферные, макро- и микрокино съемки, съемки под водой, в невидимых лучах.

Крупномасштабная кино съемка

Крупномасштабная кино съемка (макрокино съемка) широко используется в научных и учебных фильмах и вместе с тем находит применение в игровых картинах.

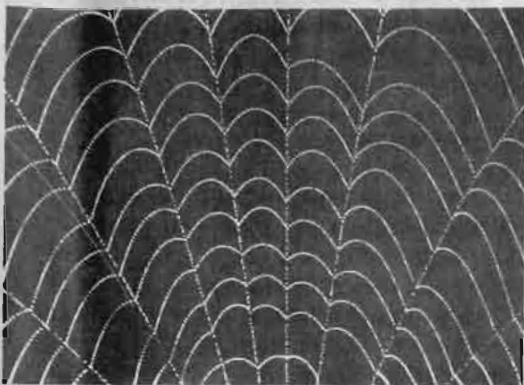
Как пример использования макрокино съемки в художественном фильме можно указать на картину «Мать человеческая» (режиссер Л. Головня, операторы Д. Коржихин, И. Мельников), кадр из которой здесь показан (ил. 192).

Измученная героиня фильма просыпается на кукурузном поле, где она скрывалась от фашистов. Ей хочется пить. И вот на кукурузных листьях она видит капельки утренней росы. В этом кадре макрокино съемка помогает расширить художественные возможности постановщиков фильма; подобные кадры органически вливаются в драматургическую ткань произведения. Обычной кино съемкой такие кадры снять нельзя.

Особенность макрокино съемки заключается в том, чтобы получить резким изображением, находящееся на близком расстоянии от объектива. Для этого объектив должен



192. Кадр из кинофильма «Матерь человеческая»



193. Паутина. Кадр из фильма



194. Стрекоза. Кадр из фильма

быть сильно выдвинут. Ни один любительский киносъёмочный аппарат не рассчитан для проведения макрокиносъёмки, однако некоторые из них — «Киев 16-С2», «Киев 16-С3», «Красногорск», «Нева», «Лада», «Кварц-2», «Кварц-3» — могут быть использованы. Чтобы получить крупное изображение мелких объектов, необходимо снимать с близких расстояний, в некоторых случаях порядка нескольких сантиметров, а перечисленные аппараты рассчитаны, как правило, для фокусирования объектива на дистанции от 0,7—1 м до ∞ .

Для того чтобы ими можно было производить макрокиносъёмку, необходимы некоторые приспособления. Но прежде чем описывать их, следует сказать об особенностях, возникающих при макрокиносъёмке, которые необходимо учитывать.

Большое выдвижение объектива приводит к уменьшению его относительного отверстия и, следовательно, к уменьшению светосилы. Сокращается глубина резко изображаемого пространства, так как киносъёмка происходит с весьма близкого расстояния, а желание увеличить глубину приводит к значительному диафрагмированию, что также уменьшает светосилу объектива. В этих условиях крупномасштабная киносъёмка требует применения высокочувствительных киноплёнок и сильного освещения объекта. Пример крупномасштабной киносъёмки показан на *ил. 193*.

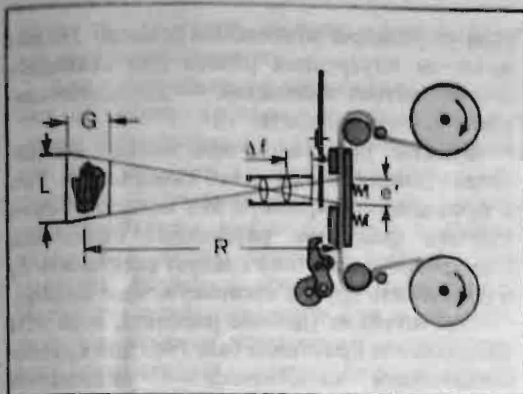
В научных и учебных фильмах макрокиносъёмкой снимают насекомых (*ил. 194*), цветы, знаки, кристаллы, мелкие детали машин и механизмов.

Приступая к макрокиносъёмке, нужно проделать несколько довольно простых расчетов (*ил. 195*).

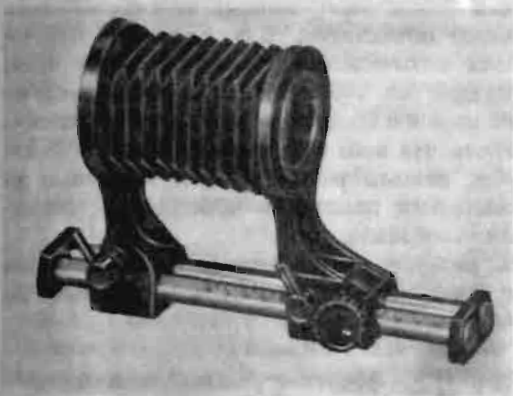
Величину выдвижения объектива Δ для фокусирования изображения при заданном масштабе m определяют по формуле:

$$\Delta f = fm,$$

где f — фокусное расстояние объектива в мм,



195. Схема крупномасштабной киносъемки: L — длина объекта; G — высота объекта; R — расстояние от предметной плоскости до фокальной плоскости; Δf — величина выдвижения объектива; e' — величина кадрового окна

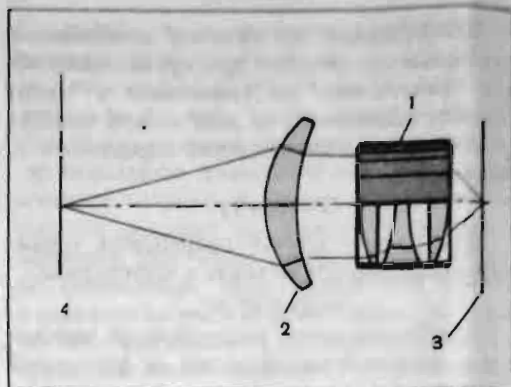


196. Приставка для крупномасштабной киносъемки

Например, нужно снять муравья (длина $L = 5$ мм) так, чтобы он занимал весь кадр 8-мм фильма (размер кадра на киноплёнке $4,9 \times 3,55$ мм). Масштаб изображения — отношение размеров изображения на киноплёнке e'' к его действительным размерам L — $m = 4,9:5 \approx 1$.

Найдем необходимое выдвижение объектива:

$$\Delta f = 10 \cdot 1 = 10 \text{ мм.}$$



197. Система «объектив плюс линза»: 1 — объектив; 2 — линза; 3 — плоскость киноплёнки; 4 — плоскость снимаемого предмета

Отсюда видно, что, для того чтобы получить изображение муравья во всю длину кадра, нужно двойное выдвижение объектива. Это может быть сделано с помощью удлинительного кольца. В тех случаях, когда требуется значительное выдвижение объектива, более целесообразно использовать специальную приставку.

Дифрагму объектива для необходимой глубины резко изображаемого пространства находят по формуле:

$$k = \frac{G}{2 \cdot z \left[\frac{1}{m} + \left(\frac{1}{m} + 1 \right) \right]},$$

где k — значение диафрагмы; G — глубина резко изображаемого пространства в мм; z — диаметр кружка рассеяния, принимаемый $z = 0,033$ мм для 8-мм плёнки; m — масштаб изображения.

Продолжая наш пример и полагая, что высота муравья G составляет 3 мм, определим k :

$$k = \frac{3}{2 \cdot 0,033 \left[\frac{1}{1} + \left(\frac{1}{1} + 1 \right) \right]} = \frac{3}{2 \cdot 0,033 \cdot 3} = \frac{1}{0,066} \approx 15.$$

Выбираем ближайшее наибольшее значение показателя диафрагмы — 16.

Коэффициент увеличения необходимой освещенности объекта при крупномасштабной киносъемке по сравнению с требующейся (диафрагма та же), но при наводке объектива на бесконечность определяют по формуле:

$$n = (m + 1)^2.$$

Для нашего случая потребуется увеличить освещенность объекта в четыре раза:

$$n = (1 + 1)^2 = 4.$$

Приблизительное расстояние от плоскости в пространстве объектов до фокальной (практически можно считать до пленки в кадровом окне киносъемочного аппарата) может быть подсчитано по формуле:

$$R = f(m + \frac{1}{m} + 2).$$

Аппарат от муравья придется установить на расстоянии R .

$$R = 10 \cdot (1 + \frac{1}{1} + 2) = 40 \text{ мм.}$$

Но, снимая таким образом обычным киносъемочным аппаратом, мы лишаемся видоискателя, который не работает при столь малом расстоянии.

При съемке киноаппаратом, не позволяющим делать визуальную наводку, фокусирование производится путем расчета.

Если при киносъемке используется светофильтр, желательно, чтобы он был очень тонким, лучше всего фольевым, дабы не изменять фокусирование объектива или устанавливать светофильтры на осветительных приборах.

Для крупномасштабной киносъемки лучше выбирать 16-мм киносъемочные аппараты, так как они имеют более длиннофокусную оптику, обеспечивают лучшую резкость изображения и, следовательно, передачу большего количества деталей.

Обеспечить значительно большее выдвижение объектива, чем это предусмотрено конструкцией оправы, можно, навинчивая между объективом и аппаратом промежуточные кольца и тубусы.

Кольца можно выточить из дюралюминия и изнутри покрасить черной краской

(для устранения возможных бликов). На них делается внутренняя резьба для навинчивания объектива и внешняя — для навинчивания в корпус аппарата.

Каждое промежуточное кольцо обеспечивает лишь один масштаб киносъемки. Так, в приведенном примере это кольцо должно удвоить фокусное расстояние объектива. Для другого масштаба следует рассчитать Δf и изготовить другое промежуточное кольцо.

Значительно удобнее работать, если есть специальная приставка (ил. 196) для крупномасштабной киносъемки — раздвижной мех, — позволяющая получить выдвижение объектива в широких пределах простым перемещением передней стенки, в которую навинчен объектив.

Для крупномасштабной киносъемки также могут быть использованы положительные насадочные линзы, устанавливаемые перед объективом. В этом случае получается оптическая система «объектив плюс линза» (ил. 197). Объектив устанавливают по шкале в положение наводки на бесконечность. На него навинчивают линзу с фокусом, равным расстоянию от объектива до плоскости наводки в пространстве снимаемого объекта.

Фокусное расстояние системы «объектив плюс линза» может быть определено по формуле:

$$f_c = \frac{f_n f_o}{f_n + f_o - \Delta},$$

где: f_n — фокусное расстояние насадочной линзы; f_o — фокусное расстояние объектива; Δ — расстояние между объективом и линзой.

Таким образом, работая с линзой, можно избежать применения промежуточного кольца.

Для изменения фокусного расстояния объектива (укорочения его) применяют насадочные линзы, представляющие собой положительные мениски, или ахроматические линзы в оправе, навинчиваемые на объектив. Применение линз приводит к тому, что изображение получается менее резким, особенно по краям кадра. Сильное диафрагмиро-

вание в некоторой степени компенсирует это неприятное явление.

Как и при обычной киносъемке, освещение объектов крупномасштабной съемки может быть дневное с применением подсветов при помощи отражателей или искусственное — различными лампами. Снимая мелкие объекты, важно получить в изображении все детали, наиболее выразительно показать форму и фактуру поверхности. Часто для освещения того или иного объекта киносъемки приходится конструировать специальную осветительную аппаратуру направленного и рассеянного света, кольцевые осветители, дающие бестеневое освещение, и просветные столы.

Особое внимание уделяется выбору киноплёнки для макрокиносъемки. С одной стороны, она должна быть высокочувствительной, с другой — мелкозернистой и не давать контрастного изображения, так как будут потеряны многие переходы от света к тени, что важно показать при макрокиносъемке. Лучше всего сделать пробные съемки и проявить пробу.

Ускоренные киносъемки

Ускоренные киносъемки применяют в тех случаях, когда нужно рассмотреть на экране движение в замедленном темпе. Чаще всего кадры, показывающие прыжки в воду с трамплина, преодоление планки при прыжках в высоту, скачки на лошадях, снятые ускоренной съемкой, производят сильное впечатление. Но не только для показа спортивных состязаний, но и в художественных фильмах они используются в тех случаях, когда хотят показать ирреальность происходящего: сновидения, воспоминания и т. д. и т. п.

Ускоренные киносъемки могут быть осуществлены почти любым 16- и 8-мм аппаратом, работающим с частотой, повышенной относительно обычной частоты кинопроекции, — 16 кадр/с. Только аппараты «Супер-8» имеют одну частоту киносъемки —

18 кадр/с и не позволяют осуществить ускоренную киносъемку.

Киносъемка с частотой 24 кадр/с с обычным 8- или 16-мм аппаратом дает замедление на экране всего на 50%. Однако и это небольшое замедление оказывает существенное значение в случае, когда киносъемочный аппарат не находится в покое, например при киносъемке из движущегося автомобиля. При частоте 24 кадр/с несколько возрастает темп движения езды, но зато изображение на экране при кинопроекции будет плавным, а не «прыгающим».

Очень привлекательна частота 24 кадр/с при киносъемке с рук, так как и в этом случае получается более устойчивое изображение на киноэкране, особенно при съемке архитектурных сооружений.

Киносъемка с частотой 32 кадр/с применяется при съемке очень беспокойных сцен или при очень беспокойной точке съемки, например при съемке с лодки или катера. Замедление движения на экране происходит в два раза.

Киносъемка с частотой 48 кадр/с дает уже хорошо заметный эффект замедления движения без чрезмерного расхода пленки. Ускоренные съемки стоят дорого, так как потребляют много пленки. Однако при съемке спорта частота 48 кадр/с дает экономию по сравнению с частотой 64 кадр/с. Это соображение и обуславливает ее применение при съемке спортивных игр.

Киносъемка с частотой 64 кадр/с наиболее широко применяется при спортивной съемке: конного спорта, прыжков в воду, водного поло, а также при съемке падающей воды и водопадов, разбиваемого стекла, падающего на землю, взрывов, детских игр и других быстрых и резких движений.

Ускоренные киносъемки приобретают особое значение для анализа процессов движения человека и животных, работы механизмов и машин, различных физических и технологических процессов. Велико значение ускоренной киносъемки для учебных и

научных фильмов — она позволяет изучить и проанализировать путем детального и многократного рассмотрения на киноэкране технику бегуна, гимнаста и др.

Большую помощь ускоренные кино съемки оказывают промышленности в изучении правильной организации труда, в определении средств усовершенствования технологической операции, в выяснении целесообразности использования применяемых машин, механизмов, приспособлений и в определении метода организации работ.

Следует особо подчеркнуть, что ускоренные кино съемки на частотах 48 и 64 кадр/с, то есть на которых работают любительские кино съемочные аппараты, вполне достаточны для анализа большинства движений человека и поведения животных.

Ускоренные кино съемки позволяют таким образом управлять масштабом изменения скорости движения.

Масштаб изменения скорости движения $1:w$ — это дробь с числителем 1 и знаменателем w , показывающим, во сколько раз изменяется скорость движения на экране при кинопроекции по сравнению с действительной скоростью движения объекта. Другими словами, под масштабом времени $\frac{1}{w}$ подразумевается отношение частоты кино съемки f_c к частоте кинопроекции $f_{пр}$:

$$\frac{1}{w} = \frac{f_c}{f_{пр}}$$

Изменять на экране естественную скорость движения объекта можно путем изменения частоты съемки, кинопроекции или той и другой одновременно. Так как частота 16 кадр/с наиболее приемлема для проекции 8- и 16-мм фильмов, изменение масштаба времени достигается почти всегда изменением частоты кино съемки. Поскольку любительские кино съемочные аппараты позволяют изменять частоту кино съемки от 8 до 64 кадр/с при частоте кинопроекции 16 кадр/с, масштаб времени может быть изменен от 1:2 (замедленная) до 4:1 (ускоренная съемка).

В большинстве любительских кино съемочных аппаратов установлены обтюраторы с вырезанным сектором, иными словами, обтюраторы имеют угол открытия постоянной величины. Так, например, аппарат «Кварц» имеет постоянный угол открытия обтюратора, равный 180° . В некоторых конструкциях обтюраторов щель также имеет постоянную величину, которая может быть выражена в угловой мере.

Зная частоту кино съемки и угол открытия обтюратора в градусах, легко определить выдержку (в секундах) по простой формуле (см. с. 8).

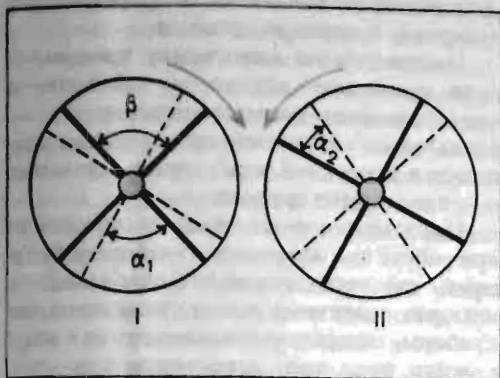
По мере увеличения частоты съемки значительно уменьшается выдержка. При кино съемке очень важно учитывать этот фактор для получения изображения высокого качества, так как регулирование экспозиции в этом случае возможно только диафрагмированием объектива.

Приступая к ускоренной кино съемке, нужно четко предопределить величину экспозиции, и если она недостаточна для данного случая, то использовать пленку большей чувствительности. Необходимую экспозицию можно получить также увеличением освещенности объекта съемки в случае съемки при искусственном освещении.

Перед началом работы рекомендуется произвести пробные съемки и проявить пленку. Пробы снимают при различных диафрагмах и различных условиях освещения объекта, каждый раз замеряя освещенность или яркость объекта с помощью экспонометра.

Следует помнить, что система полуавтоматической установки диафрагмы, имеющейся у ряда моделей кино съемочных аппаратов, рассчитана только на работу с частотой 16 кадр/с и ею нельзя пользоваться при съемке на других частотах.

Особое значение выбор частоты имеет при кино съемке вращающихся колес и других деталей. При проекции кинофильма иногда возникает неправильная передача движения, выражающаяся в том, что при



198. Стробоскопический эффект

известных обстоятельствах колеса транспортных машин или шестерни механизмов как бы перестают вращаться или начинают вращаться в обратную сторону. Это явление носит название стробоскопического эффекта.

На ил. 198 показано колесо (I и II) с четырьмя одинаковыми спицами, которое кино съемочный аппарат снимает с частотой 16 кадр/с. Ясно, что если колесо делает число оборотов, кратное 4, то есть 4, 8, 12, 16 или 24 об/с, то на экране при проекции 16 кадр/с положение спиц колеса будет одинаковое и колесо будет казаться неподвижным. Если же колесо от кадра к кадру будет поворачиваться на угол, больший половины угла между спицами, и занимать положение, показанное на рисунке пунктиром, то на экране получается эффект вращения колеса в обратном направлении, так как все спицы от кадра к кадру как бы будут отставать от своего положения в предыдущем кадре. Если обозначить отношение углов

$$\frac{\beta}{\alpha} = D,$$

то величина D , при которой вращение колеса будет казаться на экране правильным, может быть определена по формуле:

$$D = \frac{S \cdot k}{60 f_c}$$

где S — число спиц в колесе; k — число оборотов колеса в минуту; f_c — частота кино съемки.

Замедленная, покадровая и цейтраферная кино съемки

Замедленная кино съемка позволяет ускорить движение на экране по сравнению с движением в действительности.

Такая трансформация времени позволяет просмотреть на экране за короткий промежуток времени процессы, длящиеся очень продолжительное время: в медицине, биологии, минералогии (при изучении роста кристаллов), в технических науках (при изучении коррозии металлов), эмбриологии (наблюдение за развитием зародыша) и в других науках.

Большое значение имеет замедленная кино съемка для показа длительных процессов в учебных фильмах, для научного и технического обучения, так как множество явлений можно удовлетворительно продемонстрировать только при помощи кинофильмов, снятых замедленной съемкой.

Замедленная и покадровая кино съемки являются одним из способов изменения масштаба времени протекания процессов, полученного кинематографическим путем. Величина масштаба времени зависит от соотношения между частотой кино съемки и частотой кино проекции. Особая ценность покадровой кино съемки заключается в том, что она позволяет изменять масштаб времени в огромных, по существу, неограниченных пределах. Достаточно сказать, что при проекции фильма с частотой 16 кадр/с, снятого способом покадровой съемки с интервалом в 1 ч, ускорение движения на экране происходит в

$$3600: \frac{1}{16} = 57\,600 \text{ раз.}$$

Наиболее рациональный масштаб времени выбирают обычно исходя из длительности протекания снимаемого процесса. Можно воспользоваться рекомендациями,

выработанными в результате опыта замедленных киносъемок при различных научно-исследовательских работах. Эти рекомендации сводятся к следующему.

При съемке процессов длительностью от 20 мин до 1 ч достаточно получить ускорение движения соответственно в 10—100 раз. При съемке процессов, длящихся от 2 до 10 ч, достигают ускорения движения в 100—1000 раз. Большие коэффициенты ускорения движения применяют при съемках процессов, длящихся более суток.

Покадровая киносъемка позволяет делать фильмы с движущимися куклами, макетами, самопишущимися надписями, диаграммами, схемами и другими видами мультипликации. При этом очень важно получить на экране непрерывное, а не скачкообразное движение. Для этого необходимо, чтобы сдвиг снимаемого объекта (новая фаза) не превышал некоторой допустимой величины, указанной в Приложении 7.

Такой расчет необходимо сделать, например, для создания на экране впечатления непрерывно движущейся линии (маршрут на карте, самопишущиеся надписи и т. д.), при съемках кукольных и рисованных фильмов.

Цейтраферная киносъемка — киносъемка одиночными кадрами с равными заранее заданными интервалами времени. Для этого киносъемочный аппарат соединяют со специальным устройством — цейтрафером, который автоматически включает и выключает киносъемочный аппарат на определенный период времени. Цейтрафер — это датчик импульсов, служащих для пуска киносъемочного аппарата. Кроме того, от цейтрафера производится включение и выключение осветительных приборов на время киносъемки кадра.

В простейшем случае цейтрафер обеспечивает покадровую киносъемку.

Цейтрафер довольно сложное устройство, но, несмотря на это, некоторые простые цейтраферы могут быть изготовлены своими силами в условиях кинолюбительской студии. Часто используют электронные

устройства, позволяющие осуществлять регулировку в широких пределах.

Цейтраферную киносъемку применяют, когда нужно вести длительные наблюдения с одновременным последовательным фиксированием на киноплентку происходящих процессов и изменений через строго определенные промежутки времени.

Цейтраферную киносъемку применяют при работе над научными и учебными фильмами, где часто возникает необходимость показать различные точные измерительные приборы, которые иногда помещают в кадр: линейки, весы, часы, термометры и др.

Для цейтраферной киносъемки могут быть использованы киносъемочные аппараты с пружинным и электроприводом. В первом случае пусковая кнопка аппарата срабатывает обычно от электромагнита (соленоида), установленного на корпусе киноаппарата. Во втором случае используется блокирующее устройство, включающее электродвигатель после съемки одного кадра. Двигатель приводится в действие пусковой кнопкой или контактами управляющего реле, присоединенными параллельно блоку контакту.

Включение осветительных приборов при покадровой съемке с большими интервалами времени может быть осуществлено с помощью синхроконтактов.

Микрокиносъемка

Киносъемка объектов, видимых через микроскоп, делает возможным рассмотрение картин на киноэкране при значительном увеличении и, главное, большим числом наблюдателей, в то время как обычный микроскоп позволяет рассматривать изображение одному человеку и чаще всего только одним глазом.

Кроме того, изображение, снятое через микроскоп, может быть многократно повторено и снято ускоренной, замедленной или цейтраферной съемкой.

Киносъемка через микроскоп может

быть проведена обычными любительскими киносъёмочными аппаратами, но лучше применять 16-мм аппараты или аппараты с плёнкой 8С, так как размер кадра обычного 8-мм фильма не обеспечивает достаточного различения деталей. Кроме того, и это, пожалуй, является самым сложным ограничением, желательно иметь аппарат со сквозной наводкой на резкость, то есть аппараты с зеркальным obturatorом.

Особенность киносъёмки через микроскоп состоит прежде всего в том, что микроскоп даёт мнимое изображение, рассматриваемое нашим глазом, хрусталик которого даёт действительное изображение на сетчатке глаза.

Получить действительное изображение на киноплёнке в киносъёмочном аппарате можно несколькими способами. Мы ограничимся рассмотрением только самого простого, хотя далеко не совершенного способа.

Наиболее распространённым является простой биологический микроскоп типа МБИ (средняя модель). Он широко применяется в лабораториях, больницах, школах. У этого микроскопа, как и у многих других, механическая длина тубуса равна 160 мм.

Для того чтобы получить действительное изображение на киноплёнке, нужно:

вывинтить объектив из киносъёмочного аппарата, так как съёмка будет производиться объективом микроскопа;

удлинить окуляр и верхнюю выдвижную часть тубуса микроскопа;

киноаппарат нужно установить так, чтобы плоскость киноплёнки в кадровом окне совпала с плоскостью изображения, образуемого объективом микроскопа.

Чаще всего киносъёмочный аппарат укрепляется на лабораторном штативе. Штатив должен быть устойчивым и допускать перемещение аппарата вдоль штанги штатива.

Обычно оптические оси микроскопа и киноаппарата располагают вертикально.

Необходимо предусмотреть, чтобы посторонний свет не проникал к экспозицион-

ному окну кинокамеры. Лучшим способом является использование светозащитного раздвижного меха.

При съёмке одним объективом микроскопа он работает как проекционный аппарат. Увеличение в этом случае равно увеличению, создаваемому объективом микроскопа.

Такой простой способ киносъёмки с использованием только объектива микроскопа даёт хорошее качество изображения, особенно если применяются объективы-ахроматы с небольшим увеличением.

Недостатком, который трудно преодолеть, используя обычные любительские киносъёмочные аппараты для съёмки через микроскоп, является отсутствие визуального контроля при киносъёмке.

Существуют специальные микрокиносъёмочные установки, в которых предусмотрен призматический визир для наблюдения при микрокиносъёмке.

Освещение микрообъекта при микрокиносъёмке осуществляется теми же методами, что и при наблюдении микроскопического изображения, с той разницей, что в качестве источника света применяется более мощная электролампа.

Можно применить два метода освещения. Один из них называется методом светлого поля, и заключается он в том, что прозрачные объекты (различные срезы, капли, биологические препараты и т. п.) освещаются на просвет, то есть проходящим светом, дающим светлое поле (при просмотре на киноэкране).

Свет, пронизывающий микрообъектив, попадает непосредственно в объектив и далее на светочувствительный слой киноплёнки. Перед предметным столиком устанавливаются линзовый конденсор, аналогичный конденсору фотоувеличителя, и матовое стекло.

При таком способе освещения пучок света направлен снизу вверх, вдоль оси микроскопа. Но можно применять и косое освещение, когда свет от источника направ-

ляется на зеркало микроскопа. При косом способе освещения поле изображения становится притемненным, а детали объекта будут освещены контровым, односторонним светом.

Другой — называется методом темного поля, и заключается он в том, что на пути световых лучей, идущих снизу от предметного столика, устанавливают темнопольную диафрагму. Она задерживает центральный пучок лучей и пропускает только краевые лучи, которые по выходе из конденсора освещают препарат. Такую диафрагму вырезают из тонкого листового дюралюминия или латуни и закрашивают черной матовой краской. Внешний диаметр темнопольной диафрагмы равен диаметру кольцевого паза конденсора, в который он закладывается (около 32 мм).

Работа с темнопольной диафрагмой требует использования более мощного источника света, так как отраженный и рассеянный частицами препарата свет во много раз слабее прямого проходящего света. При съемке ирисовая диафрагма конденсора должна быть полностью открыта.

При использовании такого метода освещения поле микроскопа получается темным, а снимаемый объект — светлым.

Для микросъемки применять следует высокочувствительные киноплёнки с высоким контрастом.

Микросъемка требует тщательной подготовительной работы. В частности, приходится производить пробные съемки с различными экспозициями, для того чтобы найти такую, которая дает наилучший результат.

Темы для киносъемок

Выбор темы для будущего фильма всегда представляет для кинолюбителя большие трудности.

Тема — это обычно ответ на вопрос, о чем рассказывает фильм: о туристической поездке, о родном городе, о нашей школе.

Однако этого еще мало, так как о городе фильм может рассказывать в разных аспектах: о его архитектуре, о новостройках или памятниках, о людях или событиях. Поэтому выбранная тема должна быть конкретизирована и выражать словами основной замысел или основную идею фильма.

Путешествия. Кинопутешествие можно назвать классическим примером любительского фильма. Видовые фильмы всегда можно считать удачными, так как они несут в себе большой познавательный материал, хорошо, с интересом смотрятся, отличаются логичностью изложения (это объясняется отчасти тем, что предопределено самим ходом событий), являются документальными и одновременно художественными.

Правдиво отображая подлинный природный ландшафт, события и жизнь людей, видовой фильм исключает какой-либо домысел, искажающий действительность.

Видовой фильм занимает ведущее место среди работ кинолюбителей, и тема его неисчерпаема.

Чем же привлекает к себе кинолюбителей эта тема?

Главным является любовь человека к окружающей его природе. Основной задачей кинолюбителей, снимающих видовые фильмы, — реалистическое, жизненно правдивое, полное радостных настроений изображение богатой природы нашей страны. Особенно интересны по своей познавательной ценности пейзажи, отражающие социалистическое преобразование природы.

В любом видовом фильме главное место занимает пейзаж. Различают географический пейзаж — показывающий вид и характер определенной местности, типичный для ее географического расположения; городской пейзаж — отражающий характеристику городов, планировку их площадей и улиц; индустриальный пейзаж — передающий стройки заводов, фабрик, мостов.

Пейзаж в кино, то есть видовой фильм, помимо картин природы часто включает в себя человека, жанровую сцену, событие. Но

чаще всего пейзаж служит фоном, на котором разворачивается действие.

Видовой фильм, снимаемый во время путешествия, как правило, включает в себя туристов этой группы или членов семьи кинолюбителя. Присутствие людей оживляет пейзаж, наполняет его новым содержанием и усиливает выразительность кинокадра.

Широкое распространение видовых фильмов обуславливается тем, что большую часть съемок путешественник-кинолюбитель проводит на природе под открытым небом и при естественном солнечном освещении. Это облегчает работу над фильмом, так как не требует громоздких и сложных осветительных приборов.

Путешествуя или совершая экскурсионную поездку, кинолюбитель снимает, по существу, «путевой репортаж». Для того чтобы такой фильм получился успешным, кинолюбитель должен предварительно ознакомиться с маршрутом, его географическими особенностями, наиболее интересными и важными местами исторических событий, встречающимися памятниками и т. д. Ограниченное время не позволяет кинолюбителю снять все, что было запланировано или что бы ему хотелось. Он должен, как репортер, за короткий срок успеть снять все самое характерное, интересное и важное так, чтобы материал органически вошел в фильм. Путевой репортаж является, по существу, разновидностью видового фильма. Готовясь к туристической поездке, кинолюбитель должен тщательно продумать тему будущего фильма. Это может быть рассказ об архитектурных памятниках той или иной области или рассказ о новом строительстве; темой такого репортажа может быть нетронутая природа — заповедные места с богатой флорой и фауной или рассказ о преобразовании природы края.

Взятый в путешествие киноаппарат позволяет снимать фильмы-зарисовки, фильмы-репортажи на тысячи различных тем.

Перечисление их не представляется возможным и зависит от фантазии и творческих способностей кинолюбителя. На кинофестивалях можно увидеть десятки примеров оригинальных решений, казалось бы, самых обыкновенных путешествий или экскурсий. Даже снятые отдельные эпизоды иногда перерастают в подлинно художественное произведение.

Праздники, дни отдыха, спортивные состязания и игры. Различные праздники, дни отдыха, демонстрации трудящихся, спортивные игры часто являются темами любительских фильмов.

Это становится понятным, потому что в дни общенародных праздников царит хорошее, приподнятое настроение, улицы приобретают праздничный вид — флаги, транспаранты, иллюминация. Все это дает богатый изобразительный материал, который сам просится на кинопленку.

Очень красивыми и неповторимыми бывают спортивные парады и массовые выступления физкультурников на площадях и стадионах, — фиксирование их на пленку и демонстрация фильма доставляют эстетическое удовольствие.

В спортивных фильмах кинолюбителей привлекает физическое и духовное здоровье человека: выносливость, преодоление препятствий, азарт соревнования.

Празднества и соревнования своей красочностью привлекают кинолюбителей снимать цветные фильмы. Но не только цвет является привлекательным для кинолюбителей. В основе большинства спортивных выступлений лежит ритм как принцип гармонии. Ритм, как мы уже знаем, является и неотъемлемой частью хорошо смонтированного фильма. Это организующее начало помогает кинолюбителю добиться высокой выразительности в своем фильме.

Спорт чрезвычайно разнообразен, и без труда можно найти бесчисленное множество тем для киносъемки любительского фильма во все времена года.

Снимая острую спортивную борьбу, ки-

кинолюбитель должен стремиться приблизить зрительное восприятие кадра на экране к впечатлениям непосредственного наблюдения. Этого добиваются не только при киносъемке, но и при монтаже картины.

Красота и пластичность человеческого тела — извечный объект искусства. Ни один вид искусства не может показать красоту и пластичность человеческого тела в движении так, как это может сделать кино. Ускоренная киносъемка и благодаря этому замедление движения на экране при показе прыжков в воду, гимнастов и спортсменов других видов спорта открывают перед кинолюбителями особые, дополнительные возможности.

Интересные, простые и потому доступные для кинолюбителей темы можно снять и в выходной день.

Чаше всего это кинорассказ о загородной прогулке или о событиях одного дня, снятый в кругу своей семьи или друзей. Сюда бывают включены поездки в поезде или автомобиле, пейзажи, игры, ловля рыбы, купание и т. п.

Наблюдательный человек всегда найдет что-то интересное для фиксации на пленку.

Наверное, трудно найти кинолюбителя, который бы не начинал своих первых шагов с киносъемки детей. Темой может служить обычный день ребенка — с момента пробуждения до времени, когда ребенок идет спать.

Игры детей, их занятия, отдых — все это интересные темы, которые с удовольствием и интересом просматриваются через несколько лет, когда ребенок подрастает.

Неограниченные возможности для съемки фильмов о детях дает школа — здесь и учеба, и жизнь пионерской организации, походы, игры, состязания.

Кинолюбители-школьники берутся и за решение очень сложных тем — это работа юных следопытов, походы по памятным местам боевой славы и другие.

Кинолюбители постарше снимают фильмы о животных. Как пример можно приве-

сти профессиональный фильм «Удивительная история, похожая на сказку» (реж. Б. Долин). Фильм снят методом кинонаблюдения — то есть путем систематической и последовательной фиксации на киноплёнке разных событий по мере их развития. Монтаж кадров, снятых в разное время, дает возможность показать жизнь в ее сложном развитии.

Фильм, снятый этим методом, поучителен для кинолюбителей, так как он, пользуясь средствами документального кино, позволяет получать на киноэкране особо выразительные и острые «игровые» эпизоды. Метод кинонаблюдения предусматривает вторжение камеры в жизнь, но вторжение это должно происходить очень деликатно. В рассматриваемом нами фильме ряд эпизодов снят так называемой «скрытой камерой» (если этот термин можно применить к съемкам животного мира).

ЛИТЕРАТУРА

Арнхейм Р. Искусство и визуальное восприятие. М., «Прогресс», 1974.

Голдовский Е. М. Введение в кинотехнику. М., «Искусство», 1974.

Головня А. Д. Мастерство кинооператора. М., «Искусство», 1965.

Гольштейн Л. Г., Сенотов Г. П., Лейбов Я. Л., Глебов В. А. Комбинированные кино съемки. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1978.

Гордийчук И. Б., Снятковская Л. Ф. Техника съемки в искусстве кинооператора. М., «Искусство», 1983.

Гребенников О. Ф. Киносъемочная аппаратура. Л., «Машиностроение», 1971.

Каральник А. Н. Новые кинопроекторы для 16-мм кинофильмов. М., «Искусство», 1976.

Каунтер Л. Б. Как снимают кинотрюки. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1973.

Косматов Л. В. Свет в интерьере. М., «Искусство», 1973.

Косматов Л. В. Операторское мастерство. М., «Искусство», 1962.

Крючечников Н. В. Выразительные средства фильма. М., «Искусство», 1962.

Кудряшов Н. Н., Кудряшов А. Н. Любительский кинофильм. М., «Искусство», 1974.

Медынский С. Е. Мастерство кинооператора хроникально-документальных фильмов. М., «Искусство», 1984.

Неронский Л. Б. Практика озвучения любительских кинофильмов. М., «Искусство», 1976.

Нисский А. В. Специальные виды киносъемки. М., «Искусство», 1962.

Панфилов Н. Д. Краткий словарь кинолюбителя. М., «Искусство», 1974.

Рейсц К. Техника киномонтажа. М., «Искусство», 1960.

Приложения

Приложение 1

Сравнительные данные киноплёнок различной ширины

Характеристика киноплёнки	Ширина киноплёнки, мм			
	35	16	8	8С
Размеры кадра в киносъёмочном аппарате, мм	16×21,9	7,45×10,05	3,55×4,9	4,22×5,69
Отношение ширины к высоте кадра в киносъёмочном аппарате	1,37	1,35	1,38	1,32
Площадь кадра в киносъёмочном аппарате, мм ²	350	74,9	17,4	24
Размеры кадра в проекционном аппарате, мм ²	15,2×20,9	7,05×9,4	3,25×4,4	4,01×5,36
Отношение ширины к высоте кадра в проекционном аппарате	1,36	1,34	1,35	1,32
Площадь кадра в проекционном аппарате, мм ²	314,6	66,6	14,3	21,5
Использование площади плёнки под изображение, %	53,6	60	57,1	65,45
Шаг кадра, мм	19	7,62	3,81	4,23
Число перфораций на кадр	4	1	1 *	1
Высота и ширина перфораций, мм	1,98×2,8	1,27×1,83	1,27×1,83	0,914×1,142
Число кадров на 1 м киноплёнки	52,6	131,25	262,5	236,64
Средняя длина киноплёнки в одной части фильма, м	300	120	60	67
Вес 1 м киноплёнки, г	7,8	3,55	1,77	1,77
Вес одной части фильма, г	2340	426	107	—
Для съёмки или проекции в одинаковый промежуток времени необходимо киноплёнки по весу, %	100	18,2	4,56	5,06
Скорость движения киноплёнки, мм/с:				
при частоте 16 кадр/с	304	121,92	60,96	67,68
при частоте 24 кадр/с	456	182,98	91,44	—
при частоте 18 кадр/с	—	—	—	76,21

**Основные технические данные любительских 16- и 8-мм
киносъемочных аппаратов**

Наименование и модель	Привод	Частота киносъемки, кадр/с	Система зарядки	Фокусное расстояние объектива, мм	Визир	Установка диафрагмы
16 мм						
«Красногорск»	Пружина	8—48	Кассета, 30 м	12,5; 20; 50	Сквозной наводки	Полуавтомат
«Красногорск-2»	»	8—48	» 30 м	17—70	»	»
«Кисть» (16С-3)	»	16—64	» 15 м	20; 50	Простой	Ручная
«Кисть» (16У)	»	12—64	» 30 м	12,5; 20; 50	Сквозной наводки	»
«Кисть» (16Э)	Электро	16, 24, 32	» 30 м	20	»	»
«Альфа»	»	12—32	Бобина, 30 м	20	»	»
8 мм						
«Кларц-2»	Пружина	12—48	Бобина, 10 м	12,5 (6,25 и 25)	Простой	Полуавтомат
«Кларц-3»	»	12—48	»	9—36	»	»
«Кларц-5»	»	8—48	»	9—36	»	»
«Ида»	»	»	»	9—37	»	Автомат
«Линтин»	»	»	»	7,5—32	»	Полуавтомат
«Стезя-4»	»	»	»	12,5	»	»
«Икс»	»	8—48	»	12,5 (6,25 и 25)	»	»
«Аврора»	Электро	16	»	10	»	Полуавтомат
1×8С мм						
«МОМО-214»	Электро	18	Кассета, 15 м	9—27	Сквозной наводки	Автомат
«МОМО-216»	»	18	»	10	»	Ручная
«МОМО-218»	»	18	»	10	»	Автомат
«Аврора 2×8С»	»	18	Бобина, 10 м	10	»	Полуавтомат
«Кларц 2×8С»	Пружина	18	»	10	Простой	»
1×8С мм						
«Стезя-3»	Пружина	8—48	Кассета, 10 м	12,5 (6,25 и 25)	»	»

Высота солнца по месяцам для разных районов СССР

Широта, град.	Район	Высота солнца в полдень, град.		
		21.XII	21.III и 21.IV	21.VII
36	Кушка	30	60	78
40	Тбилиси	25	50	73
45	Ялта	20	45	68
50	Киев	15	40	63
55	Москва	10	35	58
60	Ленинград	5	30	53
65	Норильск	1	25	48
70	Мурманск	-3	20	43

Приложение 4

Нормальное съёмочное время при высоте солнца над уровнем горизонта от 15 до 60° для некоторых районов СССР

Месяцы года	Ленинград, широта 60°	Москва, широта 50°	Одесса, широта 46°	Тбилиси, широта 42°
		Часы*		
Январь	12—13	11—13	10—14	9—15
Февраль	11—13	10—14	9—15	9—16
Март	9—15	9—16	8—16	8—16
Апрель	7—17	7—17	7—17	7—17
Май	6—18	6—16	6—10**	6—10**
			14—17	14—17
Июнь	5—18	6—18	6—10**	6—9**
			14—18	14—18
Июль	6—18	6—18	6—10**	7—10**
			14—17	14—17
Август	7—17	7—17	7—17	7—10**
				14—17
Сентябрь	8—16	8—16	7—16	7—17
Октябрь	9—14	9—15	8—15	8—15
Ноябрь	12	10—13	9—14	8—15
Декабрь	***	***	10—14	9—15

* В таблице указано время от и до названного часа (округленно).

** Съёмочное время уменьшилось за счет нахождения солнца в зените.

*** Нормальное съёмочное время отсутствует, так как солнце не поднимается выше 15° над уровнем горизонта.

Таблица 1

Режим обработки обрабатываемых черно-белых киноплёнок

Наименование процесса	Продолжительность, мин	Температура, °C
Первое проявление	10—14	18—20
Промывка	5	14—20
Отбеливание	7—10	14—20
Промывка	5	14—20
Осветление	5—7	14—20
Засветка	3—5	14—20
Второе проявление	3—5	18—20
Промывка	1	14—20
Фиксирование	5	14—20
Окончательная промывка	20—30	14—20
Сушка	15—30	16—22

Таблица 2

Режим обработки обрабатываемых черно-белых киноплёнок фирмы ОРВО

Наименование процесса	Продолжительность, мин	Температура, °C
Предварительная ванна (раствор ОРВО 825)	2—3	18—19
Первое проявление (раствор ОРВО 826)	12	19
Промывка	10	10—19
Отбеливание (раствор ОРВО 830)	3—5	18—19
Промывка	5	10—19
Осветление (раствор ОРВО 831)	5—7	18—19
Промывка	5	10—19
Засветка 4×400 Вт	5	—
Второе проявление (раствор ОРВО 1)	6—8	19
Промывка	1	10—19
Фиксирование (раствор ОРВО 300)	5	18—19
Окончательная промывка	5	18—19
Сушка	30	10—19

Примерные нормы расхода основных растворов и добавок

Наименование раствора	В 1 л свежего раствора можно обработать 16,2×8 или 2×8С киноплёнки, м	Расход добавок	
		на каждые 10 м киноплёнки, 2×8 или 2×8С, мл	на каждые 30 м киноплёнки 16-мм, мл
Первый проявитель	30	70	200
Отбеливатель	60	20	60
Осветлитель	60	50	150
Второй проявитель	60	35	100
Фиксаж	90	35	100

П р и м е ч а н и е. Перед введением добавка нужно сливать из бачка излишек старого раствора.

Т а б л и ц а 4

Режим обработки обрабатываемых цветных киноплёнок

Наименование процесса	Продолжительность, мин	Температура, °С
Первое проявление (черно-белое)	32	18±0,5
Промывка	15	10—12
Засветка		
Второе проявление (цветное)	12	18±0,5
Промывка	25	10—12
Отбеливание	5	18±0,5
Промывка	6	10—12
Фиксирование	5	18±0,5
Окончательная промывка	15	10—12
Сушка	—	16—22

Интервалы яркостей некоторых объектов съемки при дневном освещении

Объекты съемки	Интервал яркостей
Портреты (крупные планы)	
На натуре при солнечном освещении	1:10—1:40
На натуре при рассеянном свете в облачную погоду или в тени	1:5—1:20
В светлых помещениях	1:10—1:100
В жилых помещениях с одним окном	1:20—1:200
Жанровые сцены на улице (передние планы)	
При любом солнечном освещении	1:10—1:30
При боковом солнечном освещении	1:40—1:200
При съемке против света	1:200—1:400
При рассеянном свете в облачную погоду	1:10—1:30
Жанровые сцены в окружении природы (средние планы)	
В открытом поле при солнечном освещении	1:20—1:60
На открытых полянах при солнце	1:20—1:100
В открытом поле в облачную погоду	1:10—1:30
При рассеянном свете в тени деревьев	1:20—1:60
Среди деревьев при боковом солнечном освещении	1:200—1:400
Среди деревьев против света	1:400—1:1000
Пейзажи (общие планы)	
Открытые, без переднего плана, при солнце	1:5—1:20
С передним планом	1:20—1:40
С темным передним планом, при солнце	1:100—1:300
В лесу при боковом солнечном освещении	1:200—1:1000
Городские улицы (общие планы)	
При любом солнечном освещении	1:10—1:20
При боковом солнечном освещении	1:20—1:40
При съемке против света	1:100—1:400
При рассеянном свете в облачную погоду	1:5—1:10

Приложение 7

Сдвиг снимаемого объекта в мм при покадровой киносъемке
(объектив $f=20-25$ мм для 16-мм пленки)

Расстояние от камеры до объекта, см	200	150	100	80	60	40	30	20	10
Допустимый сдвиг, мм	7	5,2	3,5	2,8	2,1	1,4	1	0,7	0,35

Содержание

От автора	3
Урок 1. Кинематографические процессы	5
Урок 2. Киноплёнки и киносъёмочные аппараты	18
Урок 3. Киносъёмка — получение изображения	31
Урок 4. Лабораторная обработка киноплёнки. Негативный процесс	46
Урок 5. Тиражирование фильмов. Позитивный процесс	61
Урок 6. Технические операции по монтажу фильма и магнитной фонограммы	71
Урок 7. Озвучение фильма	77
Урок 8. Демонстрирование фильма	91
Урок 9. Сценарий любительского фильма	105
Урок 10. Выразительные средства кинематографа. Композиция	116
Урок 11. Выразительные средства кинематографа. Свет, цвет, звук	141
Урок 12. Выразительные средства кинематографа. Монтаж	157
Урок 13. Техника и практика киносъёмки при естественном освещении	172
Урок 14. Киносъёмка при искусственном освещении	190
Урок 15. Комбинированные киносъёмки	202
Урок 16. Специальные киносъёмки	219
Литература	231
Приложения	232

Н. Д. Панфилов Школа кинолюбителя

