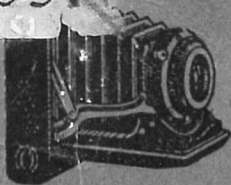


77
Б.91



Библиотека

Д. БУНИМОВИЧ

ПРАКТИЧЕСКАЯ ФОТОГРАФИЯ

37-175

Д. БУНИМОВИЧ

ПРАКТИЧЕСКАЯ
ФОТОГРАФИЯ

КАК ПОЛУЧАЕТСЯ ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ СНИМОК

В основе фотографии лежат два явления. Первое из них заключается в том, что посредством собирающей линзы можно получить на той или иной плоской поверхности оптическое изображение окружающих нас предметов. Например, на стене противоположной окну, можно, постепенно приближая линзу к стене, получить отчетливое (резкое) изображение окна (чтобы изображение было ярче, к стене предварительно прикрепляют листок белой бумаги). Чем дальше расположен предмет, тем меньше должно быть расстояние от линзы до экрана (стены), для того чтобы изображение получилось резким.

Расстояние от линзы до плоскости, на которой получается изображение очень удаленного предмета, называется главным фокусным расстоянием линзы.

На этом явлении основано устройство фотографического аппарата.

В простейшем виде фотоаппарат представляет собой светонепроницаемый ящик (рис. 1), в передней стенке которого укреплена собирающая линза. Линза дает изображение расположенных перед

аппаратом предметов на задней стенке ящика, где помещается фотографическая пластинка или пленка, светочувствительный слой которой обращен к линзе.

Так как простая собирающая линза имеет ряд недостатков, вследствие чего изображение, даваемое ею, не вполне правильно и резко, в фотоаппарате почти всегда вместо одной линзы применяется

объектив, состоящий из нескольких линз, объединенных общей оправой.

Второе явление заключается в способности лучей света оказывать химическое воздействие на некоторые вещества. Такие вещества называются светочувствительными. К ним относятся, например,

различные краски, выцветающие под действием света. Если материю, окрашенную такой краской, покрыть какой-либо светонепроницаемой поверхностью, в которой сделаны вырезы различной формы, и подвергнуть продолжительному действию солнечных лучей, мы получим изображение выцветших мест на невыцветшем фоне.

В фотографии в качестве светочувствительного вещества применяется главным образом бромистое серебро, которое содержится в светочувствительном слое пластинки (пленки, бумаги). В результате действия света на бромистое серебро при съемке получается так называемое скрытое фотографическое изображение, так как ввиду не-

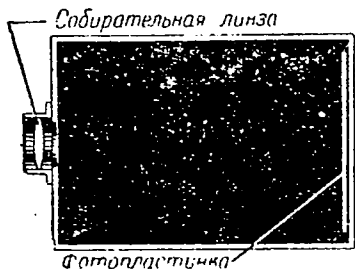


Рис. 1. Схема фотографического аппарата

значительности оно невидимо для человеческого глаза. При химической обработке светочувствительного слоя пластинки скрытое изображение превращается в видимое фотографическое изображение, состоящее из металлического серебра. Чувствительность современных фотопластинок и пленок к лучам света настолько велика, что до-

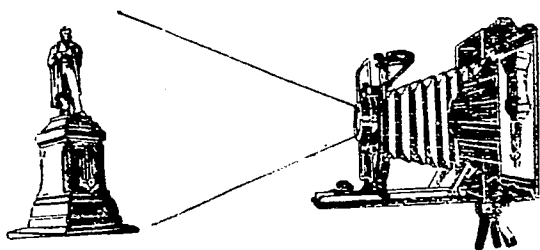


Рис. 2. Изображение, получающееся в фотоаппарате

статочно сотых и даже тысячных долей секунды, чтобы получить удовлетворительное изображение.

Получение фотографического снимка складывается из трех процессов: съемки, получения негатива на фотопластинке или пленке и изготовления с этого негатива фотографического отпечатка на фотобумаге.

Как видно из рис. 2, изображение на поверхности светочувствительной пластинки или пленки получается перевернутым.

Чтобы произвести фотосъемку, объектив фотоаппарата открывается на то или иное (обычно очень короткое) время, называемое выдержкой.

После съемки фотопластинка или пленка обрабатывается в темноте или при красном свете специальными растворами: проявителем, а затем,



Рис. 3. Слева — негатив, справа — полученный с него позитив

после ополаскивания в воде, фиксажем. В результате такой обработки скрытое изображение «проявляется», т. е., как говорилось выше, становится видимым, причем светлые (яркие) части сфотографированного объекта получают темными (непрозрачными), темные — светлыми (прозрачными) (рис. 3 слева). Такое изображение называется **негативом**.

Полученный негатив промывается в воде и сушится.

С негатива получают позитив, или отпечаток, на фотографической бумаге. Фотографическая бумага, как и пластинка, покрыта с одной стороны эмульсией, содержащей светочувствительное вещество.

Если лист такой бумаги положить под негатив и осветить поверхность негатива, то свет свободно пройдет через прозрачные места негатива и попадет на эмульсию фотобумаги. В этих местах бумага после проявления сильно потемнеет. Сквозь темные места негатива свет не пройдет или пройдет в незначительной степени, и после проявления бумага в этих местах останется светлой или потемнеет незначительно. Таким образом, под светлыми частями негатива получатся на бумаге темные места и наоборот (рис. 3 справа).

Следовательно, яркость окраски изображения будет соответствовать яркости окраски сфотографированного объекта.

Видимое позитивное изображение на фотобумаге обычно получают также путем соответствующей обработки ее в проявителе и фиксаже.

УСТРОЙСТВО ФОТОАППАРАТА

Существует много различных типов фотоаппаратов. Все они построены по одной, приведенной на рис. 1, схеме, но отличаются по форматам, качеству объективов и конструкции деталей. Аппараты бывают пластиночные, пленочные и кинопленочные (малоформатные).

Хорошие снимки можно получить любым современным фотоаппаратом, но для начинающего фотолюбителя рекомендуются пластиночные аппараты, так как они, будучи снабжены матовым стеклом, на котором можно видеть изображение фотографируемого объекта, позволяют производить наводку на резкость визуально (на глаз).

Кроме того, съемка пластиночным фотоаппаратом производится на отдельных пластинках, и каждый снимок можно проявить отдельно, следя за ходом проявления. Пленочные и кинопленочные аппараты дают несколько снимков на общей ленте, и проявлять эти снимки приходится сразу.

Важнейшей деталью каждого фотоаппарата является объектив. Помимо него все современные фотоаппараты снабжены затвором, приспособлением для наводки на резкость и видоискателем.

Объектив

Роль объектива в фотоаппарате чрезвычайно важна: объектив «строит» на поверхности фотопластинки или пленки изображение фотографируемых предметов. От качества этого изображения зависит качество фотоснимков, поэтому к современным объективам предъявляются самые высокие требования в отношении качества даваемого ими изображения.

Изображение это, прежде всего, должно быть резким по всему полю снимка и геометрически подобным фотografiруемому объекту.

Независимо от числа линз в объективе (а некоторые из современных объективов имеют шесть и более линз, соединенных вместе), они представляют собой собирающую оптическую систему, т. е. объектив действует подобно одной собирающей линзе.

Каждый объектив характеризуется рядом оптических показателей, главнейшими из которых являются: главное фокусное расстояние и зависящая от него светосила.

Эти показатели, как правило, обозначаются на оправах всех современных объективов.

Главное фокусное расстояние обозначается буквой F и выражается в сантиметрах или миллиметрах в следующем виде: $F = 7,5 \text{ см}$ или $F = 50 \text{ мм}$.

Каково же практическое значение главного фокусного расстояния объектива?

От величины фокусного расстояния объектива зависит масштаб даваемого объективом изображения. Чем больше фокусное расстояние, тем больше масштаб изображения, причем зависимость между этими двумя элементами прямо пропорциональная.

Это значит, например, что при одинаковых условиях съемки объектив с фокусным расстоянием равным 10 см даст изображение масштабом вдвое большим, чем объектив с фокусным расстоянием равным 5 см.

Опытом установлено, что наиболее близкую к зрительной перспективу дают объективы, фокусное расстояние которых примерно равно диагонали формата пластинки или пленки, а угол изображения колеблется в пределах $45\text{--}55^\circ$. Такие объективы получили название нормальных или универсальных объективов.

Вполне понятно, что для фотоаппаратов различных форматов нормальными будут и различные по своим фокусным расстояниям объективы. Так, для формата фотоаппарата 24×36 мм нормальными являются объективы с $F = 50$ мм; для формата 6×16 см — объективы с $F = 7,5\text{--}8$ см; для формата 6×9 и $6,5 \times 9$ см — объективы с $F = 10,5\text{--}11$ см; для формата 9×12 см — объективы с $F = 13,5$ см и т. д.

Однако в ряде случаев, например при съемке в тесных помещениях, приходится применять объективы с углом изображения большим, чем у нормальных, и фокусным расстоянием меньшим, чем у нормальных. Такие объективы дают изображения соответственно меньшего масштаба, чем нормальные, и называются широкоугольными.

В других случаях, наоборот, необходимо получить в достаточно крупном масштабе изображение предметов, расположенных далеко от фотоаппарата, но к которым по каким-либо причинам невозможно приблизиться для съемки. В указанных случаях применяют длиннофокусные или телеобъективы, с фокусным расстоянием большим

и углом изображения соответственно меньшим, чем у нормальных объективов.

Широкоугольные, длиннофокусные и телеобъективы являются дополнительными объективами. Ими заменяются основные (нормальные) объективы фотокамеры*, поэтому они носят еще название сменных.

Устройством, допускающим быструю и легкую смену объективов, снабжены лишь наиболее совершенные фотоаппараты. Из числа советских фотокамер смену объективов допускают только камеры «ФЭД» и «Киев». Все другие аппараты такой возможности не дают.

Под светосилой объектива понимают его способность давать на фотопластинке изображение большей или меньшей освещенности (яркости). Чем выше светосила объектива, тем короче выдержка. Кроме того, объектив с большой светосилой дает возможность фотографировать при менее благоприятных световых условиях. Таким образом, светосила является одним из главнейших факторов, определяющих качество объектива.

Светосила объектива зависит от его максимального действующего отверстия и главного фокусного расстояния.

Действующим отверстием объектива называют отверстие, которое определяет диаметр пучка лучей света, проходящих сквозь объектив и участвующих в освещении фотопластинки или пленки. Чем это отверстие больше, тем, следовательно, большее количество световых лучей оно пропустит, а поэтому тем большей будет светосила объектива.

Фотоаппараты называются также фотокамерами или камерами.

Однако одно лишь действующее отверстие, без его отношения к фокусному расстоянию объектива, не дает точного представления о светосиле последнего. В самом деле, чем больше фокусное расстояние объектива, тем дальше от объектива располагается фотопластинка (или пленка), тем менее ярко она будет освещена.

Таким образом, степень освещенности фотопластинки зависит, с одной стороны, от диаметра действующего отверстия объектива, а с другой — от фокусного расстояния последнего.

Эту зависимость можно выразить так: светосила объектива прямо пропорциональна квадрату диаметра его действующего отверстия и обратно пропорциональна квадрату его фокусного расстояния, т. е.

$$L = \frac{d^2}{F^2}$$

где L — светосила, d — диаметр действующего отверстия, F — фокусное расстояние объектива.

Однако для упрощения выражения светосилы пользуются отношением приведенных величин, не возводя их в квадрат. Это отношение $\frac{d}{F}$ носит название относительного отверстия объектива.

Так, допустим, что максимальный диаметр действующего отверстия объектива равен 3 см, а фокусное расстояние — 13,5 см. Тогда относительное отверстие этого объектива будет равно $\frac{3}{13,5}$ или $\frac{1}{4,5}$.

Это обозначение и наносят на оправу объективов в следующем виде: 1 : 4,5 или 1 : 3,5 и т. п.

Таким образом, наносимое на оправу объектива обозначение характеризует светосилу объектива, но численно выражает его относительное отверстие, т. е. отношение диаметра действующего отверстия объектива к его фокусному расстоянию.

Если взглянуть внутрь объектива, то между линзами его можно увидеть приспособление (рис. 4), состоящее из нескольких тонких, частично перекрывающих друг друга лепестков, образующих в середине объектива круглое (точнее — многоугольное) отверстие. Приспособление это называется **д и а ф р а г м о й**.

При повороте специального рычажка, движка или кольца лепестки эти сходятся к центру или расходятся к краям, уменьшая или увеличивая действующее отверстие объектива.

Для какой же цели предназначена диафрагма?

Каждому расстоянию от объектива до фотографируемого предмета при резкой наводке соответствует строго определенное расстояние между объективом и поверхностью фотопластины или пленки.

Следовательно, получить резкое изображение какого-либо предмета возможно лишь в том случае, если все части этого предмета расположены в одной плоскости, т. е. сам предмет представляет собой плоскость.

Однако это верно лишь теоретически. В действительности человеческий глаз не улавливает незначительных изменений степени резкости изображения, что позволяет получать практически резкое



Рис. 4. Диафрагма

изображение предметов, расположенных несколько ближе или дальше плоскости наводки.

Разность расстояний от объектива аппарата до задней и передней границ резкости называется глубиной резкости, величина которой определяется тремя факторами: фокусным расстоянием объектива, расстоянием от объектива до плоскости наводки и диаметром действующего отверстия объектива.

Величина глубины резкости тем больше, чем меньше фокусное расстояние объектива, больше расстояние от аппарата до плоскости наводки и меньше диаметр действующего отверстия.

Так как первый из этих факторов — фокусное расстояние объектива — обычно не изменяется, а второй диктуется условиями съемки или обстановкой, то наиболее действенным средством увеличения глубины резкости является уменьшение отверстия объектива.

Именно этой цели в основном и служит диафрагма, которая является неотъемлемой частью каждого объектива.

Диафрагмировать объектив, т. е. уменьшать диаметр отверстия диафрагмы, приходится и тогда, когда предельная скорость действия затвора оказывается все же слишком большой при данных условиях освещения и данной чувствительности негативного материала и может вызвать передержку. В этом случае диафрагмирование применяется с целью уменьшить количество света, проходящего через объектив.

Для удобства пользования диафрагмой последняя снабжается специальной шкалой, показывающей, как изменяется относительное отверстие объектива

при повороте рычажка диафрагмы. Деления шкалы подбирают обычно так, что при переводе рычажка диафрагмы на одно деление светосила объектива изменяется (уменьшается или увеличивается) приблизительно в два раза. Соответственно этому и выдержка, при переходе от одного деления диафрагмы к другому, изменяется примерно в два раза.

Для упрощения шкалы вместо полного обозначения относительного отверстия, например $1:4,5$ или $1:6,3$, ставят только 4,5, 6,3 и т. д.

Чтобы учесть, в каких пределах изменяется глубина резкости в зависимости от изменения расстояния до фотографируемого объекта и какую диафрагму следует применить для получения требуемой глубины резкости, существуют специальные таблицы, но наиболее совершенные аппараты и особенно малоформатные камеры снабжаются специальной шкалой глубины резкости, которая расположена рядом со шкалой расстояний и при наводке на резкость скользит вдоль последней.

Пользуясь шкалой глубины резкости, можно решить ряд важных практических задач: определить границы глубины резкости при наводке объектива на то или иное расстояние при той или иной диафрагме; определить, на каком расстоянии от объекта съемки при данной диафрагме можно получить необходимую глубину резкости (конечно, если такая глубина резкости вообще возможна); определить, какую следует применить диафрагму при данном расстоянии между объектом съемки и аппаратом, чтобы обеспечить необходимую глубину резкости.

Все эти задачи решаются быстро и просто и по существу одним и тем же способом, основанным на том, что когда указатель шкалы глубины резкости совмещен с тем или иным делением шкалы расстоя-

ний, то равнозначные деления шкалы глубины резкости, расположенные по обе стороны от указателя (а деления эти должны соответствовать применяемой диафрагме), откладывают на шкале расстояний границы глубины резкости. Так, например, если у нормального объектива камеры «ФЭД» (с $F = 50$ мм) расположить указатель шкалы глубины резкости против деления 3 шкалы расстояний (наводка на 3 м), можно заметить, что два деления шкалы глубины резкости, обозначенные, к примеру, цифрами 12,5 совпадают с делениями 2 и 7 шкалы расстояний. Это значит, что при диафрагме 12,5 и наводке объектива на 3 м границы глубины резкости будут находиться в пределах между 2 и 7 м от аппарата, и все предметы, расположенные в пределах этих расстояний, получатся на снимке резко.

Перемещая шкалу глубины резкости относительно шкалы расстояний, можно решать и другие указанные выше задачи.

Затвор

Другой и, пожалуй, главнейшей после объектива деталью каждого фотографического аппарата является затвор.

Функция затвора заключается в открывании и закрывании объектива, т. е. в открывании и закрывании доступа лучам света к поверхности фотопластины или пленки, причем основная роль затвора заключается в автоматическом отмеривании коротких (моментальных) выдержек.

Затворы современных фотоаппаратов — это сложные и очень точно действующие механизмы, но в зависимости от числа выполняемых затвором функций, затворы бывают более и менее сложными. Более простые затворы отсекают три момен-

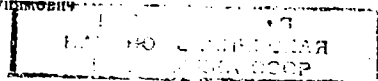
тальные скорости (обычно $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{50}$ и $\frac{1}{100}$ сек.), более сложные отсекают пять и более скоростей.

Как правило, степень сложности и совершенства затвора находится в рациональном сочетании с конструкцией камеры. Чем проще фотокамера, тем проще и устанавливаемый на ней затвор.

Все затворы, кроме автоматического отсекаания моментальных выдержек, работают также и с продолжительной выдержкой, отмеряемой от руки.

Каждый затвор снабжается различными приспособлениями для управления им: заводным рычагом или головкой, спусковым рычагом или кнопкой, регулятором скорости действия, шкалой скоростей. Некоторые затворы снабжаются, кроме того, так называемым автоспуском, предназначенным для автоматического спуска затвора через некоторый промежуток времени после приведения затвора в действие (обычно через 12—15 сек.). Назначение автоспуска состоит в основном в том, чтобы фотографирующий мог сфотографировать самого себя.

Шкала скоростей действия затвора состоит из буквенных и цифровых обозначений. Буква *Д* означает длительную выдержку. При установке регулятора затвора на это деление затвор при нажатии на спусковое устройство открывается и остается открытым до вторичного нажатия. Буквы *К*, *З* или *В* означают короткую выдержку. При установке регулятора на это деление затвор при нажатии на спусковое устройство открывается, а после прекращения нажима закрывается. Кроме того, на шкале скоростей затвора имеются цифровые обозначения: 5, 10, 25, 50 и т. п., обозначающие скорость действия затвора в долях секунды. Так, цифра 5 означает $\frac{1}{5}$ сек.; 10— $\frac{1}{10}$ сек. и т. д. Цифра 1 означает целую секунду. При установке регулятора на одно



из этих делений затвор при нажатии на спусковое устройство отмеряет соответствующую указанному делению выдержку.

Все затворы можно разбить на две группы. К одной из них относятся центральные затворы, к другой — шторно-щелевые затворы. Механизмы затворов этих групп принципиально различны по своему устройству и принципу действия. Центральные затворы объединяют довольно большое число различных моделей, общим признаком которых является то, что затворы эти конструктивно объединены с объективом и действуют либо между линзами объектива, либо сзади объектива в непосредственной близости к нему. Заслоняющими свет деталями этих затворов являются тонкие металлические створки, раскрывающиеся от центра к краям, а затем сходящиеся к центру (отсюда и название этих затворов — центральные).

Центральные затворы бывают автоматическими и заводными. Первые приводятся в действие без предварительного взведения, вторые предварительно взводятся.

Группа шторно-щелевых затворов также объединяет ряд моделей. Конструктивное отличие шторно-щелевых затворов от центральных заключается в том, что заслоняющей частью этих затворов является шелковая или металлическая светонепроницаемая шторка, расположенная непосредственно перед пластинкой или пленкой. Шторка эта имеет щель, которая в момент съемки проскакивает мимо пластинки или пленки и постепенно освещает ее.

В этом постепенном освещении пластинки или пленки заключается принципиальное отличие шторно-щелевых затворов от центральных, у которых

вся поверхность пластинки или пленки освещается одновременно.

Изменением ширины щели (а у некоторых камер и скоростью движения шторки) регулируется скорость действия затвора.

Механизмы наводки

Каждый современный фотоаппарат снабжается также приспособлением для наводки на резкость.

Наиболее простым из этих приспособлений является шкала расстояний.

У различных аппаратов эта шкала может быть размещена в различных местах, но обычно она наносится либо на оправу объектива, либо на оправу его передней линзы. Пользование шкалой также просто: определив (обычно на глаз) расстояние между аппаратом и фотографируемым предметом в метрах, объектив устанавливают на соответствующее деление шкалы, цифры которой также показывают расстояние в метрах от аппарата до плоскости наводки.

На некоторых аппаратах шкала расстояний является единственным приспособлением, позволяющим производить наводку на резкость. Фотолюбители, снимающие такими аппаратами, должны развить в себе способность более или менее точно определять расстояние в метрах на глаз.

Погрешность в определении расстояния при фотосъемке не должна превышать 15—20%, однако научиться с такой точностью определять расстояние на глаз не очень трудно — достаточно лишь немного потренироваться. Кроме того, расстояния, которые приходится определять в практике фотосъемки, не превышают 15—20 м, так

как далее этого расстояния для всех любительских фотоаппаратов начинается практическая «бесконечность», обозначаемая на шкале расстояний знаком ∞ .

«Бесконечностью» в фотографии называется расстояние от фотоаппарата до некоторого плана, при наводке на который как этот план, так и все расположенные дальше него планы получаются на фотоснимке резко.

Практической «бесконечностью» принято считать расстояние, равное примерно стократному фокусному расстоянию объектива или немного больше. Так, например, для объектива с фокусным расстоянием 8 см «бесконечность» равна 8—10 м. К негативам малоформатных камер предъявляются повышенные требования резкости, поэтому конструкция этих камер предусматривает «бесконечность» равной 300—400-кратному фокусному, расстоянию объектива.

Шкала расстояний, как правило, имеется на всех аппаратах независимо от наличия у них других приспособлений для наводки на резкость.

Другим простым и вместе с тем точным способом наводки на резкость является визуальная наводка по матовому стеклу. Такой способ наводки применяется во всех пластиночных и зеркальных камерах.

Точность наводки определяется в этом случае только остротой зрения, причем для повышения этой точности применяются тонкоматированные матовые стекла и дополнительные увеличивающие лупы.

В пленочных камерах матовое стекло, как правило, отсутствует, и наводка в них производится либо только с помощью шкалы расстояний, либо

с помощью специальных оптических дальномеров, механически сопряженных с червячной оправой объектива.

Видоискатели

Все фотографические камеры снабжены видоискателями (очень часто на одном аппарате устанавливаются два видоискателя), служащими для

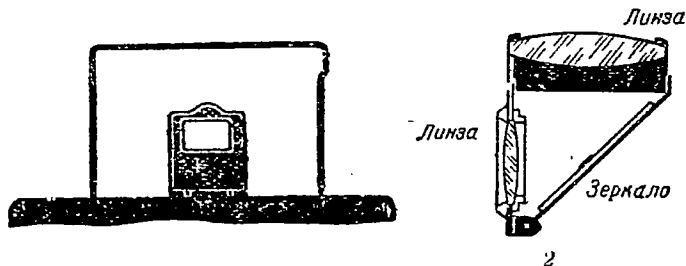


Рис. 5. Типы видоискателей:
1—рамочный видоискатель; 2—зеркальный видоискатель; 3—прямой оптический видоискатель

правильной установки аппарата. В этом отношении к ним предъявляется одно требование: показывать кадр, границы которого должны возможно более точно соответствовать границам изображения, которое получится на пластинке или пленке.

По конструкции видоискатели делятся на две группы: рамочные и оптические.

Рамочный видоискатель 1 (рис. 5), или, как его называют, иконометр, состоит из двух прямоугольных рамок — малой и большой, отстоящих друг от

друга на некотором определенном расстоянии. Стороны рамок соответственно пропорциональны сторонам получаемого кадра.

Оптические видоискатели бывают различных типов. Зеркальный оптический видоискатель 2 состоит из двух собирательных линз, установленных под прямым углом друг к другу, и зеркала, стоящего под углом 45° к обеим линзам. Лучи света, пройдя сквозь первую (меньшую) линзу, отражаются зеркалом и дают на второй (большей) линзе изображение.

Зеркальные видоискатели дают хорошо видимое изображение, но оно в них зеркально обращено. Кроме того, этот видоискатель требует наблюдения сверху, для чего камеру при съемке следует опускать до уровня груди.

Прямой оптический видоискатель 3, получивший наибольшее распространение, состоит из рассеивающей линзы прямоугольной формы и окуляра в виде собирательной линзы. Такой видоискатель дает также уменьшенное, но очень яркое изображение с правильным расположением сторон.

СОВЕТСКИЕ ФОТОАППАРАТЫ

Каждый желающий заняться фотографией обычно стремится приобрести наиболее совершенный, а следовательно, и наиболее сложный фотоаппарат, считая, что чем лучше будет фотоаппарат, тем лучше будут и фотоснимки.

Такое мнение верно только в известной степени. Качество снимков зависит не столько от качества фотоаппарата, сколько от знаний и опыта фотолюбителя.

В начале книги мы уже указывали, что хорошие снимки можно получить любым фотоаппаратом. К этому утверждению следует добавить: при наличии знаний и опыта.

Мнение некоторых начинающих фотолюбителей о том, что отсутствие знаний и опыта можно компенсировать более совершенным аппаратом, является в корне ошибочным.

Практика показывает, что количество хороших снимков, получаемое опытным фотолюбителем при работе с простым фотоаппаратом, несравненно больше, чем у малоопытного любителя при наличии самых совершенных фотоаппаратов.

Более того, можно с уверенностью сказать, что

при работе с простым фотоаппаратом у начинающего фотолюбителя есть больше данных получить хорошие результаты, чем со сложным, требующим, помимо общих фотографических знаний еще и специальных знаний по обращению со сложной и точной фотоаппаратурой.

Все это убеждает в том, что начинать работу следует простым фотоаппаратом, постепенно переходя к более сложным. Преимущества же сложных аппаратов заключаются главным образом в том, что они открывают перед фотолюбителем большие возможности, как то: съемка с очень короткими выдержками (до тысячных долей секунды), съемка в различной обстановке путем применения сменных объективов, съемка в неблагоприятных световых условиях и т. д. Кроме того, наиболее совершенные из современных советских аппаратов — «ФЭД», «Зоркий» и «Киев» очень портативны и вмещают запас пленки на 36 снимков.

Советская оптико-механическая промышленность выпускает сейчас 8 моделей любительских фотокамер. Приводимое ниже техническое описание этих моделей и краткая их характеристика помогут фотолюбителю сделать правильный выбор.

Камера «Комсомолец»

Камера «Комсомолец» (рис. 6) является наиболее простой и наименее дорогой из всех имеющих в настоящее время советских моделей. По внешнему виду она очень похожа на двухобъективную зеркальную камеру, хотя в действительности не является таковой. Камера рассчитана на катушечную пленку и дает на одной ленте 12 негативов формата 6×6 см.

Объектив камеры «Т-21» с фокусным расстоянием 8 см и относительным отверстием 1 : 6,3. Заводной центральный затвор камеры автоматически отсекает три моментальные скорости: $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{50}$ и $\frac{1}{100}$ сек., а также работает с продолжительной выдержкой, отмеряемой от руки. Регулятором скоростей действия затвора служит кольцо, опоясывающее корпус затвора. Шкала скоростей нанесена на переднюю стенку корпуса затвора и расположена над объективом. Рычаг диафрагмы расположен сбоку.

Наводка на резкость осуществляется поворотом передней линзы объектива.

Камера снабжена большим зеркальным видоискателем, занимающим всю верхнюю часть корпуса и дающим изображение почти такого же формата, как и на негативе. Передняя линза видоискателя, расположенная над основным видоискателем камеры, настолько велика, что производит впечатление второго объектива. Для повышения яркости изображения видоискатель защищен складной ширмой. Именно эти технические особенности и делают камеру «Комсомолец» похожей на двухобъективную зеркальную камеру.

Кроме зеркального видоискателя, камера снабжена рамочным видоискателем, большая рамка которого расположена в передней, а задняя, малая рамка, — в задней стенках ширмы оптического видоискателя. На правой боковой стенке корпуса

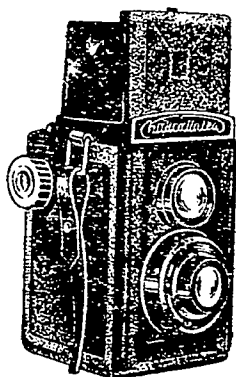


Рис. 6. Камера
«Комсомолец»

расположена круглая рифленая головка, с помощью которой производится перевод пленки.

В нерабочем состоянии зеркальный видоискатель закрыт крышкой. Чтобы открыть видоискатель, надо чуть приподнять его крышку, после чего она и боковые заслонки ширмы видоискателя раскроются сами под действием пружин.

Камера «Комсомолец» не имеет матового стекла или дальномера; наводка на резкость осуществляется в ней с помощью шкалы расстояний, нанесенной на оправу передней линзы объектива.

Регулирование скорости действия затвора производится поворотом большого рифленого кольца, опоясывающего корпус затвора, причем эту регулировку следует производить только при спущенном затворе.

Чтобы привести затвор в действие, т. е. произвести съемку, следует сначала взвести затвор, повернув до отказа вниз заводной рычаг. Спуск затвора производится нажатием на спусковой рычаг или кнопку гибкого тросика, для которого в корпусе затвора имеется специальное гнездо.

Необходимо напомнить, что камера «Комсомолец» не имеет блокировки механизма перевода пленки, вследствие чего возможны случаи двукратной съемки на одном и том же участке пленки. Чтобы избежать таких случаев, следует выработать в себе привычку после каждой съемки переводить пленку до следующего порядкового номера.

Камера, рассчитана на начинающего, малоопытного фотолюбителя. Она проста по конструкции и в обращении. Светосила объектива камеры сравнительно невелика. Учитывая, однако, весьма высокую светочувствительность фотопленок, выпускаемых нашей промышленностью, этот недостаток ма-

ло ощутим: камерой можно производить моментальную съемку как летом, так и зимой.

Съемка быстро движущихся объектов, в частности спортивных моментов, у этой камеры ограничена небольшой предельной скоростью действия затвора ($1/100$ сек.). Съемку таких сюжетов надо производить общими планами, не приближаясь к объектам слишком близко. Для всех других съемок, кроме репродукционных, камера «Комсомолец» вполне пригодна.

Камера «Любитель»

Камера «Любитель» (рис. 7) представляет собой усовершенствованную конструкцию камеры «Комсомолец». Обе камеры внешне очень похожи одна на другую. Одинаковы и их форматы (6 X 6 см), но в отличие от камеры «Комсомолец» «Любитель» представляет собой двухобъективную зеркальную камеру.

Камера «Любитель» также рассчитана на применение катушечной пленки и дает возможность произвести подряд (без перезарядки) 12 снимков.

Корпус камеры «Любитель» почти ничем не отличается от корпуса «Комсомольца». Одинаковы и наружные габариты камер.

Объектив камеры «Т-22» с фокусным расстоянием 7,5 см и относительным отверстием 1 : 4,5. Светосила его примерно вдвое больше светосилы объектива камеры «Комсомолец».

Регулирование скорости действия затвора производится поворотом рычажка. Шкала скоростей выдержек нанесена на боковую стенку корпуса затвора.

Основное конструктивное отличие камеры «Любитель» от камеры «Комсомолец» заключается в том, что объектив видоискателя у «Любителя» подвижен и сопряжен с движением основного объектива камеры так, что наводку на резкость можно производить визуально, с помощью зеркального видоискателя камеры. Шкала расстояний нанесена на оправу объектива видоискателя.

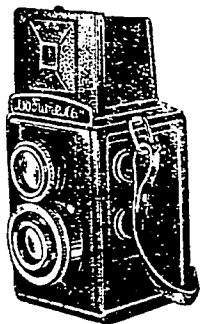


Рис. 7. Камера
«Любитель»

В отличие от камеры «Комсомолец», у которой наводка на резкость осуществляется перемещением только передней линзы объектива, у камеры «Любитель» наводка производится перемещением всего объектива.

Как и «Комсомолец», «Любитель» снабжен рамочным видоискателем, устройство которого у обеих камер одинаково.

Приведение камеры в рабочее состояние производится у камеры «Любитель» точно так же, как у камеры «Комсомолец». Затвор камеры перед съемкой заводится поворотом вниз заводного рычага, а спуск затвора осуществляется нажатием на спусковой рычаг. Регулирование скоростей действия затвора следует производить только при спущенном затворе.

Из описанного нетрудно сделать общее сравнение камеры «Любитель» с камерой «Комсомолец». Камера «Любитель» может удовлетворять запросы несколько более подготовленного фотолюбителя. Более высокая светосила «Любителя» позволяет фотографировать им при менее благоприятных условиях, чем камерой «Комсомолец».

Для репродукционных работ камера «Любитель» как и камера «Комсомолец», не приспособлена.

В заключение следует напомнить, что «Любитель» тоже не имеет блокировки механизма перевода пленки, поэтому не следует забывать после каждой съемки переводить пленку на один кадр.

Камеры «Москва-1» и «Москва-2»

Пленочная камера «Москва» выпускается в двух моделях. Различие между ними заключается в том, что вторая модель снабжена оптическим дальномером, автоматически сопряженным с объективом, в то время как первая модель такого устройства не имеет. В остальном эти камеры не отличаются друг от друга, что позволяет в значительной части объединить описание обеих моделей.

Камера «Москва» — это типичная модель современной складной пленочной камеры. Ее формат 6×9 см. Камера рассчитана на применение катушечной пленки. Каждая пленка содержит 8 кадров.

На рис. 8 показан наружный вид камеры «Москва-1» в рабочем состоянии.

Объектив камеры — «Индустар-23» с фокусным расстоянием 11 см и относительным отверстием $1:4,5$.

Центральный заводной затвор камеры работает с выдержкой, отмеряемой от руки, и со скоростями 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{100}$ и $\frac{1}{250}$ сек. Регулирование скорости действия затвора производится большим рифленным кольцом, на обод которого нанесена шкала скоростей. Для взведения затвора служит заводной рычаг, а для приведения затвора в действие — спусковая кнопка. Шкала диафрагмы расположена на корпусе затвора.

Глубина резкости определяется с помощью шкалы глубины.

Наводка на резкость достигается перемещением передней линзы объектива. На оправе этой линзы расположена шкала расстояний.

Визирование осуществляется с помощью прямого оптического видоискателя.

Для предохранения от двукратной съемки на одном кадре камера снабжена блокировочным механизмом. Механизм этот связан с ключом, предназначенным для перевода пленки, и со спусковой кнопкой затвора. Последняя не приведет в действие затвор раньше, чем будет переведена пленка.

Для приведения камеры в рабочее состояние нажимают на кнопку замка, расположенную на боковой стенке корпуса камеры. Под действием пружин передняя стенка корпуса открывается, увлекая за собой объективную стойку с объективом. Для смягчения удара передней стенки надо, придерживая правой рукой, дать ей открыться постепенно.

Чтобы привести в рабочее состояние видоискатель камеры, нажимают на кнопку замка видоискателя. Обе рамки видоискателя открываются при этом сами под действием пружин. Регулирование скорости действия затвора следует производить только при спущенном затворе. В ином случае возможна поломка внутренних деталей механизма.

Чтобы взвести затвор, поворачивают до отказа вправо (по часовой стрелке) заводной рычаг затвора. Спуск затвора производится нажимом на спусковую кнопку, которая действует только после очередного перевода пленки на один кадр. В спусковой кнопке имеется гнездо для ввинчивания гибкого тросика.

Для того чтобы сложить камеру по окончании съемки, нажимают большими пальцами обеих рук на боковые распорки и, когда они ослабнут, поднимают откидную стенку корпуса. Объективная стойка с объективом при этом автоматически уходит в корпус, складывая мех камеры. Закрыв откидную стенку, плотно прижимают ее к корпусу.

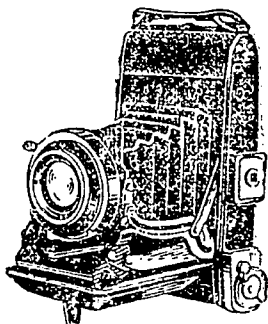


Рис. 8. Камера
«Москва-1»

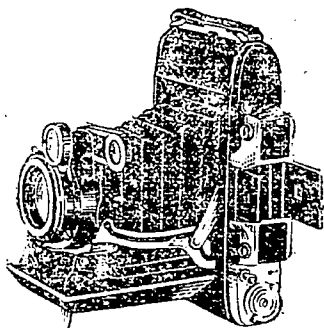


Рис. 9. Камера
«Москва-2»

На рис. 9 показана камера «Москва-2». Внешне вторая модель отличается от первой наличием оптического дальномера, визирование которым осуществляется вращением специального рифленого диска.

Таково устройство и действие описываемых двух камер. При сравнении камер «Москва-1» и «Москва-2» очевидное преимущество остается, конечно, за второй моделью, как более совершенной. Отсутствие дальномера в первой модели значительно затрудняет пользование аппаратом, поскольку глубина резкости объектива с фокусным расстоя-

нием 11 см невелика и ошибки в наводке на резкость при работе с ним сказываются значительно сильнее.

При сравнении этих камер с камерами «Комсомолец» и «Любитель» следует сказать, что камера «Москва-1» обладает тем преимуществом перед камерой «Комсомолец», что дает снимки большего формата и снабжена более светосильным объективом, более совершенным затвором и блокирующим механизмом. Камера пригодна для съемки более широкого круга сюжетов (в частности спортивных моментов). В остальном камера «Москва-1» не имеет существенных преимуществ перед камерой «Комсомолец» и подобно последней может удовлетворить потребности начинающего фотолюбителя, уступая, однако, камере «Любитель».

Такими же преимуществами обладает камера «Москва-2» перед камерой «Любитель», за исключением светосилы объектива, которая у обеих камер одинакова.

Безотносительно же к другим камерам, камера «Москва-2» может быть отнесена к числу хорошо оснащенных фотоаппаратов, отвечающих основным требованиям подготовленных фотолюбителей.

Обе модели камеры «Москва» не приспособлены для репродукционных работ и для смены объективов.

Камера «Москва-3»

Камера «Москва-3», показанная на рис. 10, представляет собой пластиночный вариант пленочной камеры «Москва-1». При сравнении двух камер нетрудно заметить, что эти камеры в механической своей части совершенно одинаковы и различаются

только формами корпусов и способом наводки на резкость.

Объектив и видоискатель камеры «Москва-3» совершенно такие же, как и у камеры «Москва-1», и поэтому не требуют дополнительных описаний.

Затвор камеры «Москва-3» имеет дополнительное деление «Д», при установке на которое затвор можно оставить открытым, что необходимо при наводке на резкость по матовому стеклу.

Камера «Москва-3» рассчитана на работу с пластинками формата $6\frac{1}{2} \times 9$ см и выпускается с шестью кассетами.

Возможность визуальной наводки на резкость по матовому стеклу позволяет рекомендовать эту камеру начинающим любителям как наиболее удобную для приобретения необходимых навыков. Во всем остальном ее достоинства и недостатки те же, что и камеры «Москва-1».

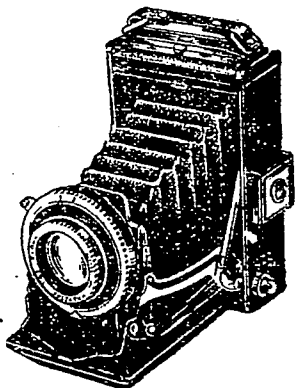


Рис. 10. Камера «Москва-3»

Камеры «ФЭД» и «Зоркий»

Камеры «ФЭД» и «Зоркий» конструктивно ничем не отличаются друг от друга. Обе камеры рассчитаны на применение киноплёнки и дают негативы формата 24×36 мм. На рис. 11 приведена камера «Зоркий».

Существенное преимущество камер «ФЭД» и

«Зоркий» заключается в том, что они допускают быструю смену объективов. При наличии сменных объективов и ряда дополнительных принадлежностей камеры «ФЭД» и «Зоркий» превращаются в универсальные аппараты, пригодные для самых различных видов съемки, включая и репродуцирование.

Основным, нормальным объективом камеры «ФЭД» служит объектив «ФЭД» с фокусным расстоянием 50 мм и относительным отверстием 1:3,5. У камеры «Зоркий» объектив «Индустар-22» такого же типа и с теми же оптическими данными. Оба объектива приведены на рис. 12.

В качестве нормальных для камер «ФЭД» и «Зоркий» выпускаются еще два светосильных объектива «ФЭД-С» для камеры «ФЭД» и «ЗК-50» для «Зоркого», оба с фокусным расстоянием 50 мм и относительным отверстием 1:2 (рис. 13). Кроме того, камеры «Зоркий» выпускаются с еще более светосильным объективом «ЗК-50» с фокусным расстоянием 50 мм и относительным отверстием 1:1,5.

В качестве сменных объективов для камер «ФЭД» и «Зоркий» сконструированы широкоугольный и телеобъективы, описание которых приводится ниже.

Камеры снабжены шторно-щелевым затвором. Регулирование скоростей моментального действия затвора достигается изменением ширины щели. Затвор работает с выдержкой, отмеряемой от руки, а также с моментальными скоростями: $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{30}$, $\frac{1}{40}$, $\frac{1}{60}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{200}$, $\frac{1}{500}$ сек. В некоторых моделях затвор отсекает еще $\frac{1}{1000}$ сек.

Наводка на резкость осуществляется с помощью дальномера.

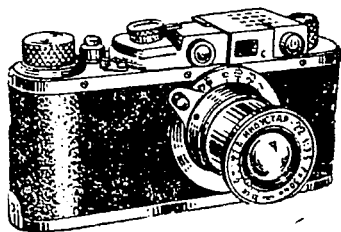


Рис. 11. Камера «Зоркий»

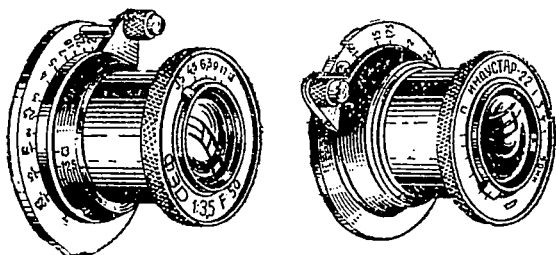


Рис. 12. Нормальные объективы:
«ФЭД» (слева) и «Индустар-22»

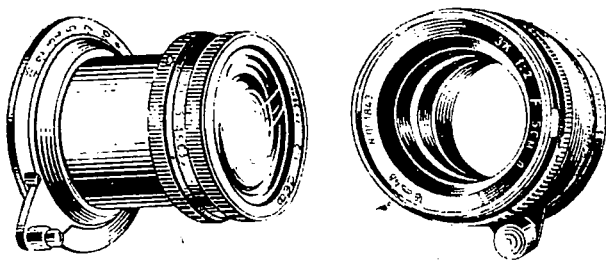


Рис. 13. Светосильные объективы:
«ФЭД» (слева) и «ЗК-50»

Видоискатель камер прямой оптический, жесткой конструкции.

Кассеты камер вмещают отрезок пленки длиной в 1,6 м, рассчитанный на съемку 36 кадров. При наличии запасных кассет камеры можно перезаряжать на свету, т. е. производить неограниченное количество снимков, не возвращаясь в темное помещение.

Корпус камер плоской удлиненной формы с закругленными боковыми стенками. Нижняя стенка корпуса съемная. Со стороны этой стенки производится зарядка камеры. Верхняя крышка жестко связана с корпусом. На ней и на передней стенке корпуса расположены детали управления камерой.

Когда камера сложена, тубус объектива вдвинут в корпус. Чтобы привести камеру в рабочее состояние, ее берут в левую руку, а правой вытягивают объектив из камеры, затем поворачивают его вправо (по часовой стрелке) до упора. В таком положении объектив камеры установлен на «бесконечность».

При съемке с рук камеру из футляра можно не вынимать: конструкция футляра это допускает.

Для съемки со штатива камеру лучше извлечь из футляра. При съемке с длительными выдержками камеру следует укреплять на штативе. Наличие в камере всего лишь одного штативного гнезда, а не двух, как у большинства других камер, требует обязательного применения штативной головки, без которой камеру можно укрепить на штативе только горизонтально.

Передвижение пленки и взведение затвора производится одновременно с помощью специальной головки, сопряженной с механизмом затвора и счетчиком кадров, который показывает число

произведенных снимков, а также оставшихся в запасае кадров. Для дальнейшего перевода пленки необходимо спустить затвор, т. е. произвести съемку, после чего повернуть головку перевода по направлению имеющейся на ней указательной стрелки.

Конструкция камеры исключает возможность двукратной съемки на одном и том же участке пленки.

Регулирование скорости действия затвора производится поворотом диска-регулятора, на котором нанесен ряд цифр: 20, 30, 40, 60 и т. д. Эти цифры показывают доли секунды.

Кроме этих делений, на диске имеется обозначение Z, при установке на которое затвор работает с неограниченной выдержкой, отмеряемой от руки.

Для перестановки диска с одного деления на другое его приподнимают вверх, поворачивают в ту или другую сторону до совпадения нужного деления со стрелкой-индексом, выгравированной на бортике клеммы. После этого диск освобождают, следя за тем, чтобы он опустился до конца. Перестановку диска регулятора следует производить только при взведенном затворе. Спуск затвора производят посредством нажатия спусковой кнопки. На переднем кольце оправы объектива расположена шкала диафрагмы. На фланце оправы объектива помещена шкала расстояний. Подобные шкалы имеются и на сменных объективах.

Для определения границ глубины резкости шкала расстояний совмещается со шкалой глубины резкости, расположенной на коническом кольце у основания тубуса объектива.

Как уже указывалось, кроме основного объектива, в камерах «ФЭД» и «Зоркий» могут быть использованы специально сконструированные для

них сменные объективы: широкоугольный и телеобъективы. Широкоугольный объектив «ФЭД», приведенный на рис. 14, отличается от основного более коротким фокусным расстоянием (28 мм), и большим углом изображения, достигающим 76° (угол

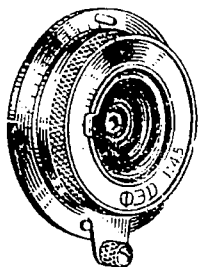


Рис. 14. Широкоугольный объектив «ФЭД»

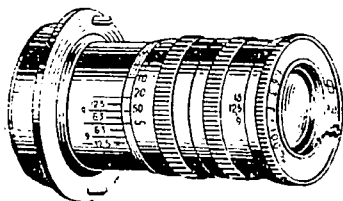


Рис. 15. Телеобъектив «ФЭД»

изображения основного объектива 47°). Это позволяет включить в кадр значительно большее поле, чем при съемке с основным (нормальным) объективом. Относительное отверстие широкоугольного объектива $1 : 4,5$.

Телеобъектив «ФЭД», показанный на рис. 15, обладает оптическими данными, обратными широкоугольному объективу. Фокусное расстояние, этого объектива 100 мм, угол изображения 24° . Относительное отверстие — $1 : 6,3$.

По сравнению с нормальным объективом телеобъектив дает изображение вдвое большее по своим масштабам. Именно этим свойством в основном и пользуются при применении телеобъективов.

Еще больший эффект в этом смысле дает телеобъектив «ЗК» с фокусным расстоянием 135 мм и

относительным отверстием 1 : 4, приведенный на рис. 16.

Глубина резкости у телеобъективов значительно меньше, чем у нормального объектива камеры. Это свойство, с одной стороны, выгодно при съемке портретов: оно сообщает портрету некоторую пластичность и позволяет смягчить фон, делая его нерезким, с другой — это свойство оказывается невыгодным при всякого рода технической съемке. В таких случаях объектив следует сильно диафрагмировать.

Смена объективов в камере «ФЭД» и «Зоркий» производится простым вывинчиванием одного объектива и ввинчиванием другого. Оправы сменных объективов сконструированы так, что в случае замены одного объектива другим дальномер камеры продолжает действовать так же, как и при основном объективе, что позволяет производить наводку на резкость посредством дальномера.

При работе со сменными объективами основной видоискатель камеры бездействует и должен быть заменен специальным видоискателем, соответствующим применяемому объективу. На рис. 17 приведены для сравнения три фотоснимка, сделанные с помощью различных объективов.

Камеры «ФЭД» и «Зоркий» относятся к числу прецизионных, т. е. особо точных приборов, съемка которыми дает положительные результаты только при соблюдении большой точности. Эти камеры можно рекомендовать лишь очень опытным фото-

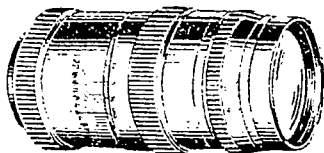


Рис. 16.
Телеобъектив «ЗК».

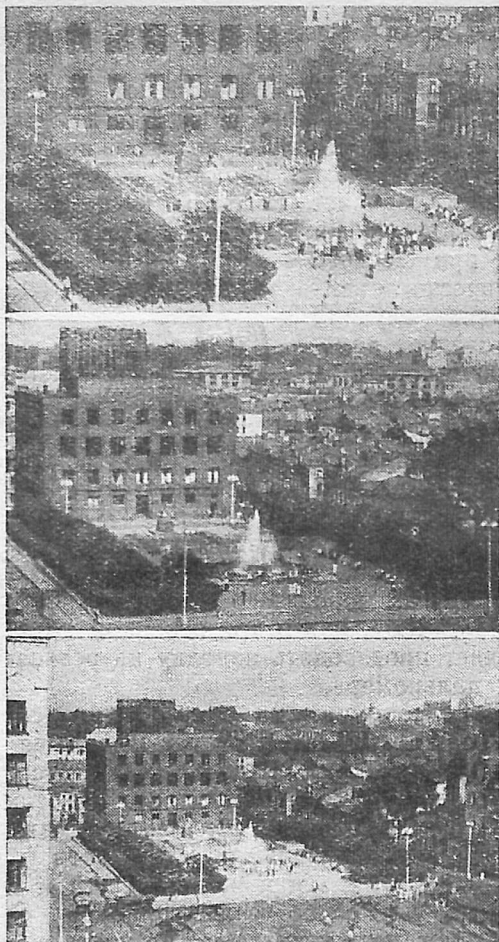


Рис. 17. Три снимка, сделанные камерой «ФЭД» с одной точки: вверху—телеобъективом, в середине—нормальным объективом, внизу — широкоугольным объективом

любителям, в руках которых они являются прекрасными универсальными аппаратами, пригодными для всех видов съемки.

Камера «Киев»

Другая малоформатная советская камера «Киев» приведена на рис. 18. Эта камера, благодаря усовершенствованию некоторых деталей, представляет собой более совершенный фотоаппарат, чем камера «ФЭД».

Корпус камеры имеет форму плоской удлиненной коробки со скошенными на концах ребрами. Детали управления камерой сосредоточены на крышке и передней стенке корпуса.

Камера «Киев» так же, как «ФЭД», рассчитана на применение киноплёнки, заряжаемой в кассету; кассета вмещает отрезок плёнки длиной в 1,6 м, содержащий 36 кадров формата 24×36 мм.

Основным нормальным объективом камеры является объектив «ЗК» (рис. 19) с фокусным расстоянием 50 мм и относительным отверстием 1:2.

Объектив камеры укреплен в кольце с помощью штыкового замка и может быть быстро снят для замены другим объективом.

Непосредственно перед съемкой камеру следует привести в рабочее состояние. Для этого вытягивают из камеры объектив и поворачивают его вправо (по ходу часовой стрелки) до упора.

Футляр камеры сконструирован так, что при желании можно производить съемку, не вынимая камеры из футляра.

Камера снабжена шторно-щелевым затвором, шторка которого имеет вид жалюзи (узкие металлические полоски, шарнирно скрепленные друг

с другом) и перемещается сверху вниз. Затвор работает с выдержкой, отмеряемой от руки, а также отсекает следующие моментальные скорости: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{125}$, $\frac{1}{250}$, $\frac{1}{500}$ и $\frac{1}{1250}$ сек.

Для съемки с продолжительной выдержкой регулятор устанавливается на деление *B*.

Шкала расстояний основного объектива расположена на фланце оправы последнего. Вокруг нее размещена шкала глубины резкости.

Для наводки на резкость камера снабжена оптическим дальномером с призмой, который, в отличие от дальномера камеры «ФЭД», объединен с оптическим видоискателем камеры. Для этого в задней стенке корпуса камеры имеется окуляр, обслуживающий одновременно и видоискатель и дальномер.

Таким образом, наводку на резкость и визирование можно производить одновременно.

Наводку объектива на резкость производят посредством рифленого кольца, которое автоматически запирается рычагом при установке объектива на «бесконечность».

Детали аппарата, производящего перевод пленки и взведение затвора, заблокированы, благодаря чему исключается возможность двукратной съемки на одном участке пленки.

Перевод пленки осуществляется поворотом головки. Эта же головка служит одновременно регулятором скорости действия затвора. Под ней, на коническом лимбе, расположена шкала скоростей. Для установки затвора головку следует предварительно приподнять, затем повернуть в ту или другую сторону до совпадения указателя (черной точки) с выбранным делением шкалы скоростей и отпустить. В центре головки перевода пленки по-

мещается спусковая кнопка затвора, а рядом с головкой расположено дугообразное окно, под которым помещается диск счетчика кадров.

В отличие от камеры «ФЭД», у которой перестановку регулятора скорости действия затвора можно производить только при взведенном затворе, в камере «Киев» эту операцию можно производить

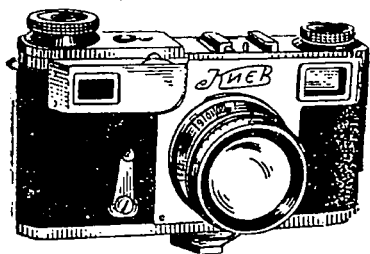


Рис. 18. Камера «Киев»

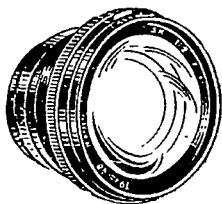


Рис. 19. Нормальный объектив «ЗК»

как при взведенном, так и при спущенном затворе. Важно, однако, чтобы затвор при этом был полностью взведен или полностью спущен.

Камера «Киев» снабжена автоспуском. Для съемки с помощью автоспуска следует вначале взвести затвор, а затем повернуть рычаг автоспуска влево (против хода часовой стрелки) до отказа. Чтобы привести в действие автоспуск, надо отвести пусковую кнопку, в указанную стрелкой сторону.

Холостой ход автоспуска длится 15 сек. Рычаг автоспуска при этом медленно возвращается обратно в исходное положение. Это позволяет следить за наступлением момента съемки.

Специально для камеры «Киев» в настоящее время выпускаются два сменных объектива: широко-

угольный «БК» (рис. 20) с фокусным расстоянием 35 мм и относительным отверстием 1:2,8 и телеобъектив «ЗК» (рис. 21) с фокусным расстоянием 135 мм и относительным отверстием 1:4.

При работе со сменными объективами необходимо применение дополнительных видоискателей.

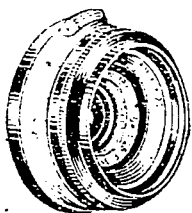


Рис. 20. Широкоугольный объектив «БК»

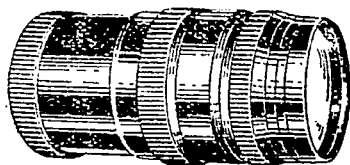


Рис. 21. Телеобъектив «ЗК» для камеры «Киев»

Таковы основные данные фотокамеры «Киев» и правила обращения с ней. Как видно из описания, камера «Киев» имеет ряд преимуществ перед камерой «ФЭД». Преимущества эти заключаются в следующем:

1. Предельная скорость моментального действия затвора у камеры «Киев» ($1/1250$ сек.) больше, чем у камеры «ФЭД» ($1/500$ или $1/1000$ сек.).

2. Затвор камеры «Киев» снабжен автоспуском и может быть оставлен в открытом состоянии.

3. Дальномер камеры соединен с видоискателем, что позволяет производить одновременно наводку на резкость и визирование.

4. Головка перевода пленки не только переводит пленку и взводит затвор, как у камеры «ФЭД», но и служит регулятором скорости действия затвора.

5. При снятии задней крышки корпуса в камере «Киев» обнажается кадровая рамка, что позволяет приставить к ней матовое стекло и проверить юстировку объективов (точность их установки).

6. При желании экспонированную часть пленки можно отрезать от остальной части и проявить.

Все эти достоинства, а также то, что камерой «Киев» с помощью различных дополнительных принадлежностей можно снимать на плоской пленке и производить репродукционные работы, делают ее лучшей из советских фотографических аппаратов.

Камера «Киев» еще в большей степени, чем «ФЭД», является точной прецизионной камерой, открывающей перед фотолюбителем весьма широкие возможности, но успешная работа с ней требует большого опыта и самого серьезного отношения к делу. Эту камеру можно рекомендовать только хорошо подготовленным фотолюбителям.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАСТИНОК И ПЛЕНОК

Начинающего фотолюбителя обычно приводит в затруднение выбор фотопластинок и пленок, ввиду множества их названий: «Ортохром», «Изохром», «Изопан» и т. п.

Кроме того, на этикетках коробок с пластинками и пленками имеется еще ряд обозначений, также ничего не говорящих неосведомленному фотолюбителю.

Правильный выбор негативных материалов без понимания всех этих названий и обозначений, конечно, невозможен; для понимания же их необходимо хотя бы кратко ознакомиться с основными свойствами светочувствительных фотографических эмульсий.

Объем данной книги не позволяет подробно рассмотреть все свойства фотографических эмульсий, поэтому мы остановимся здесь лишь на трех основных свойствах, имеющих решающее значение для качества фотографических снимков. Знание этих свойств необходимо фотолюбителю при выборе негативных материалов.

Таковыми свойствами являются светочувствительность, цветочувствительность и контраст.

Светочувствительность

В зависимости от химического состава эмульсии и метода ее изготовления различные эмульсии отличаются разной степенью чувствительности к свету.

Существует несколько методов определения светочувствительности и несколько систем ее обозначения. В СССР принято выражать светочувствительность эмульсии в градусах Х и Д. Чувствительность в этом случае выражается пропорциональными единицами.

Так, например, если из двух эмульсий одна имеет светочувствительность 400° по Х и Д, а другая 800° , то это означает, что первая эмульсия по своей светочувствительности вдвое ниже второй и потребует при фотосъемке вдвое большую выдержку. Это значительно облегчает и упрощает расчеты по определению выдержки при переходе от одной чувствительности к другой.

Практическое значение светочувствительности очевидно: чем выше светочувствительность пластинок или пленок, тем большие возможности они представляют, позволяя производить фотосъемку при менее благоприятных световых условиях.

Светочувствительность современных пластинок колеблется от 200 до 1400, а пленок — от 600 до нескольких тысяч градусов.

Пластинки и пленки чувствительностью до 400 — 600° в настоящее время считаются малочувствительными, от 600 до 1200° — средними, от 1200 до 2000° — высокочувствительными, а свыше 2000° — сверхчувствительными.

Выпускаются также пленки чувствительностью в 3500 — 4000° .

Насколько высока чувствительность этих пленок можно судить хотя бы по тому факту, что пластинки и пленки чувствительностью всего 200° при относительном отверстии $1:4,5$ позволяют производить видовую съемку в солнечную погоду с выдержкой в $1/100—1/200$ сек. Отсюда нетрудно подсчитать, что при тех же световых условиях и при объективе с относительным отверстием $1:2$ пленка чувствительностью в 4000° потребует необычайно короткой выдержки, исчисляемой десятитысячными долями секунды.

С такой скоростью не способен работать ни один фотографический затвор. Поэтому производя съемку на сверхчувствительных пленках, приходится весьма сильно диафрагмировать объектив фотоаппарата.

Может показаться, что при высокой светосиле современных объективов такая высокая чувствительность пленок излишня и не оправдывает себя, но такой вывод будет, конечно, неверным. Исключительные достоинства сверхчувствительных материалов становятся весьма ощутимыми во время съемки при неблагоприятных световых условиях (в пасмурную погоду, в сумерки или вечером при свете небольших электроламп). Пользуясь такими материалами, можно, например, производить моментальную съемку сценических моментов, сидя в зале театра, можно снимать при свете небольшой электролампы и т. д.

Круг обычных любительских съемок вполне могут удовлетворить пластинки и пленки средней и высокой чувствительности, поэтому начинающему фотолюбителю не следует особенно стремиться работать съемочными материалами, имеющими слишком высокую светочувствительность.

Цветочувствительность

Чувствительность нашего глаза и простой светочувствительной фотографической эмульсии к различным цветным излучениям не совпадают. В то время как из всего видимого спектра наиболее яркими нам представляются желтые лучи, обыкновенная фотографическая эмульсия к этим лучам почти нечувствительна. Между тем она весьма чувствительна к сине-фиолетовым лучам, в то время как такие лучи представляются нам совсем не яркими.

Этот недостаток простой фотографической эмульсии приводит к нарушению относительных яркостей цветов на черно-белом фотографическом снимке, поэтому для устранения его в состав эмульсии вводят специальные вещества (красители), носящие название оптических сенсibilизаторов. Применяя различные сенсibilизаторы, можно сообщить эмульсии чувствительность к той или иной части спектра либо ко всему видимому спектру.

Цветочувствительность обычно выражается в названии сорта фотопластинок и пленок. Несенсибилизированные эмульсии не имеют специального названия. Их можно назвать обыкновенными. Такие эмульсии чувствительны лишь к фиолетовым, синим и голубым лучам. Пластины и пленки с такой эмульсией применяются главным образом для изготовления диапозитивов и поэтому называются **п о з и т и в н ы м и** или **д и а п о з и т и в н ы м и**. В качестве негативных материалов такие пластины и пленки находят себе применение при репродукционных работах, подробное описание которых приведено в главе 10. Эмульсии, дополнительно сенсibilизированные к желтым лучам, носят название **о р т о**

хроматических, к желто-зеленым — изохроматических, сенсibilизированные к желто-зеленым и оранжево-красным лучам — панхроматических. (К зеленым лучам панхроматические эмульсии малочувствительны.) Наконец, эмульсии более или менее равномерно сенсibilизированные ко всем видимым цветным лучам называются изопанхроматическими. На эти свойства и указывают названия пластинок и пленок.

Надо, однако, учесть, что повышение чувствительности эмульсий к зеленым, желтым, оранжевым и красным лучам не снижает их высокой чувствительности к сине-фиолетовым лучам. Последняя остается попрежнему значительно выше, поэтому для получения правильной цветопередачи на таких эмульсиях следует во время съемки искусственно снижать действие сине-фиолетовых лучей. Достигается это применением желтых светофильтров, о которых подробно говорится в главе 5.

Контраст

Контрастом в фотографии называется разница между наиболее темным и наиболее светлым участками фотографического изображения. Чем больше эта разница, тем выше контраст. Так, например, изображение считается максимально контрастным, если наряду с совершенно белыми местами на нем будут совершенно черные участки. Примером такого изображения может служить чертеж или рисунок, выполненный черной тушью на белой бумаге.

В природе мы обычно не наблюдаем таких контрастов.

Представьте себе, что в ясную солнечную погоду вы стоите в глубине темного здания и смотрите

в сторону окна. Стены здания будут вам казаться весьма темными, а все, что видно за окном, очень ярким.

Такой сюжет можно отнести к числу очень контрастных, но тем не менее вы будете хорошо различать и облицовку стен здания, его пол и потолок и видеть детали освещенных солнцем предметов, расположенных за окном. Фотографическая пластинка не обладает способностью передавать шкалу яркостей так широко, как различает ее наш глаз. Почти всегда на фотоснимках бывают некоторые отклонения от контраста натуры, причем в одних случаях этот контраст усиливается, в других — наоборот, смягчается. Объясняется это тем, что различные эмульсии способны по-разному передавать степень контрастности сюжета.

Вследствие этого, в зависимости от контраста сюжета и тех задач, которые ставит перед собой фотолюбитель, следует подбирать пластинки и пленки по их контрасту.

При желании усилить контраст сюжета надо пользоваться более контрастными пластинками и пленками; чтобы ослабить контраст — менее контрастными сортами; чтобы сохранить контраст сюжета — нормальными пластинками и пленками.

В соответствии с этими требованиями фотопластинки и пленки изготавливаются с различной степенью контрастности. Они бывают мягкими, нормальными, контрастными и особо контрастными, о чем на этикетке коробок делаются соответствующие указания.

Если исключить особые, специальные случаи съемки (техническая съемка, репродукция и т. п.), то в обычной любительской практике лучше всего пользоваться нормальными пластинками и пленка-

ми. Они пригодны для различных видов съемки. Но встречаются и особые случаи, когда приходится усилить или ослабить контраст сюжета. Так, например, если производить съемку внутри темного здания, направив аппарат в сторону окна, то необходимо воспользоваться мягкими пластинками, чтобы тем самым смягчить слишком сильные контрасты сюжета. Допустим, что необходимо сделать снимок в пасмурный осенний день, когда все кажется серым; применив мягкие пластинки, — мы передадим на снимке сюжет еще более серым, вялым. Поэтому, если желательно усилить контраст сюжета, необходимо воспользоваться контрастными пластинками или пленками.

Характеристика фотопластинок и пленок

Фотопластинки выпускаются под названиями «Диапозитивные», «Орто», «Изоорто», «Изохром» и «Панхром».

О диапозитивных пластинках мы говорили выше. Фотопластинки «Орто» относятся к типу ортохроматических. Они чувствительны к фиолетовым, синим, голубым и желто-зеленым лучам и пригодны для всех обычных дневных съемок как в помещении, так и на открытом воздухе, если не предъявлять к ним больших требований в отношении цветопередачи.

Для съемки при искусственном освещении пластинки «Орто» не вполне пригодны, так как светочувствительность их при таком освещении сильно падает. С применением желтого светофильтра пластинки «Орто» успешно могут быть использованы для съемки летних пейзажей, богатых зелеными цветами. Проявление пластинок «Орто» можно производить при красном освещении.

Фотопластинки «Изоорто» относятся к типу изохроматических. Дополнительно к цветным лучам, к которым чувствительны пластинки «Орто», пластинки «Изоорто» чувствительны еще и к зеленым лучам и с успехом могут применяться для съемки самых разнообразных сюжетов. Особенно они необходимы при съемке портретов, пейзажей и архитектуры.

Для лучшей цветопередачи необходимо применение желтых светофильтров.

Обработку пластинок «Изоорто» следует производить при темнокрасном освещении.

Фотопластинки «Панхром» относятся к типу панхроматических, т. е. хорошо очувствленных ко всем видимым цветным лучам, кроме зеленых, к которым чувствительность их невелика. Эти пластинки менее других пригодны для летних съемок природы, но особенно успешно используются для съемок при искусственном освещении, а также сюжетов, богатых красными и оранжевыми цветами.

При работе на пластинках «Панхром» можно ограничиться применением лишь светлых желтых светофильтров, а при искусственном освещении можно получить правильную цветопередачу даже и без светофильтров.

Зарядку и проявление пластинок «Панхром» можно производить только при темнозеленом освещении, но лучше делать это в полной темноте.

Фотопластинки «Изохром» относятся к числу изопанхроматических, т. е. равномерно чувствительных ко всем видимым лучам, и представляют собой универсальный съемочный материал, пригодный для самых разнообразных видов съемки.

При работе на этих пластинках надо применять светлые желтые светофильтры.

Обработка пластинок «Изохром» должна производиться только в темноте.

Кроме приведенных видов пластинок выпускаются еще репродукционные пластинки тех же названий, что и негативные, и предназначенные для репродукционных работ.

Фото пленки имеют также различную эмульсию и носят названия: «Ортохром», «Панхром», «Изохром» и «Позитивная».

Пленка «Ортохром» относится к типу ортохроматических, т. е. аналогична пластинкам «Орто». Пленка «Панхром» относится к типу панхроматических и аналогична пластинкам «Панхром». Пленка «Изопан» относится к типу изопанхроматических и аналогична пластинкам «Изохром». Позитивная пленка аналогична диапозитивным пластинкам.

Качество пластинок и пленок существенно зависит от сроков их хранения. Поэтому на этикетках всегда обозначается либо дата их выпуска, либо дата предельного срока использования. Нормальный срок хранения пластинок — 1 год, пленок — 15 месяцев.

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ СЪЕМКА

Перед тем как начать фотосъемку, надо посмотреть фотокамеру и убедиться в ее полной исправности и чистоте. Если на корпусе камеры имеется пыль, необходимо смахнуть ее тряпочкой или мягкой кистью.

Особенно вредна пыль, оседающая внутри, в складках меха, поэтому камеры, имеющие складной мех, надо очистить от пыли не только снаружи, но и изнутри.

Следует протереть также и линзы объектива, слегка увлажнив их дыханием. Протирать линзы надо осторожно мягкой, чистой, неглаженной полотняной тряпочкой, не допуская сильного надавливания.

Зимой при внесении аппарата с улицы в теплое помещение линзы запотевают. В этом случае линзам следует дать отогреться.

Окончив осмотр камеры, необходимо просмотреть и все принадлежности (штатив, штативную головку, гибкий спуск и прочее), чтобы убедиться в их полной исправности.

После этого осмотра приступают к зарядке кассет и самой фотокамеры.

Зарядка кассет и аппаратов

Все современные фотокамеры, за исключением пленочных, снабжены кассетами, которые заряжаются перед съемкой пластинками или пленкой (в зависимости от типа камеры).

Пластинки и пленки, нечувствительные к красным лучам, например «Ортохром» или «Изохром», позволяют производить зарядку при красном, хорошо проверенном освещении, все остальные сорта требуют зарядки в полной темноте, поэтому рекомендуется предварительно попрактиковаться в зарядке (сначала на свету, а затем в темноте), пользуясь испорченными пластинками и пленками. Пластиночные кассеты представляют собой плоские металлические футляры с выдвигающейся заслонкой. В каждую такую кассету закладывается одна пластинка эмульсионной стороной наружу, т. е. в сторону заслонки кассеты. Чтобы безошибочно определить в темноте эмульсионную сторону пластинки на ощупь, необходим некоторый навык. Эмульсионная сторона несколько шероховата, в то время как стеклянная сторона зеркально-гладкая. Перед зарядкой кассет надо надрезать оклейку коробки с пластинками, чтобы ее легко было открыть в темноте. Следует помнить, что пластинки в коробке сложены попарно, эмульсионными слоями друг к другу, поэтому, если положить перед собой коробку с пластинками, то все нечетные пластинки будут обращены эмульсией вниз, а четные — вверх.

Выдвинув заслонку кассеты, в нее помещают пластинку так, чтобы одна из узких сторон пластинки вошла под край держателя. Затем, нажав на противоположное ребро пластинки, подводят ее под другой край держателя. Производя зарядку, надо дер-

жать пластинку за ребра и не прикасаться пальцами к эмульсии (рис. 22), поскольку это приводит к образованию неустраняемых пятен. Убедившись, что пластинка держится надежно, вдвигают заслонку кассеты.

Так заряжаются кассеты пластиночных камер. Кассеты малоформатных киноплёночных камер «ФЭД» и «Киев» имеют особую конструкцию и осо-

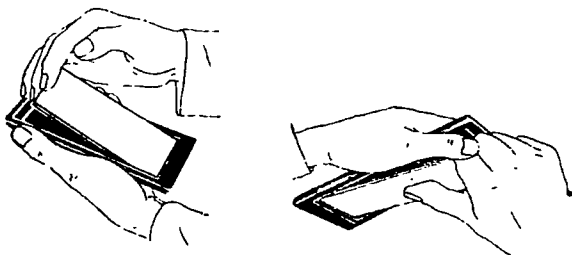


Рис. 22. Зарядка кассет пластинками:
слева — правильно; справа — неправильно

бым образом заряжаются. Специально для камер «ФЭД» и «Киев» в продаже имеется киноплёнка в виде рулонов длиной 1 м 60 см.

Для зарядки кассеты «ФЭД» концы плёнки должны быть обрезаны как показано на рис. 23, что обусловлено конструкцией камеры.

Конец *А* имеет фигурную форму; этим концом плёнка скрепляется с приёмной катушкой камеры. Фигурный вырез делается длиной в 10 см, что соответствует 21 перфорационному отверстию. Другой конец плёнки *Б* подрезается углом с двух сторон; этим концом плёнка скрепляется с подающей (кассетной) катушкой. Концы плёнки и особенно ее фигурный конец следует подрезать чисто, без заусениц, иначе плёнка может застрять в кадровом ок-

не камеры, дать разрыв и т. д., что часто приводит к засорению и даже повреждению механизма камеры. Нельзя допускать, чтобы линия фигурного выреза пересекала перфорационное отверстие пленки.

Угловой конец надо подрезать в темной комнате, фигурный вырез можно сделать на свету после зарядки пленки в кассету.

Кассета камеры «ФЭД» состоит из трех частей: корпуса, катушки и крышки (рис. 24). Так как кас-



Рис. 23. Подрезанные концы пленки для зарядки кассеты камеры «ФЭД»

сеты обычно заряжаются в темноте, на ощупь, то рекомендуется заранее приготовить все необходимое для зарядки (кассету, пленку, ножницы) и, раскрыв кассету, разложить все на заранее известных местах стола, с тем, чтобы любой нужный предмет можно было быстро отыскать в темноте.

Подрезанный углом конец пленки скрепляют с катушкой, для чего его подсовывают под скобу катушки и загибают прошедший насквозь конец. После этого всю пленку плотно наматывают на катушку, стараясь не прикасаться пальцами к эмульсионной поверхности пленки. Эта поверхность во время намотки должна быть обращена к оси катушки. Намотав пленку на катушку, оставляют небольшой конец пленки и катушку вдвигают в кассету. Как показано на рис. 25, оставленный конец пленки должен пройти ребром в щель кассеты.

Вдвинув катушку с пленкой в кассету, закрывают

крышку, на этом операция зарядки кассеты заканчивается, и кассету можно вынести на свет. Для зарядки самой камеры последнюю вынимают из футляра, предварительно отвинтив переходный штативный винт футляра. Чтобы открыть камеру, приподнимают дужку замка (рис. 26) и поворачивают ее по направлению стрелки в сторону надписи «откр.», после чего осторожно приподнимают крышку и снимают ее со стержня, расположенного у

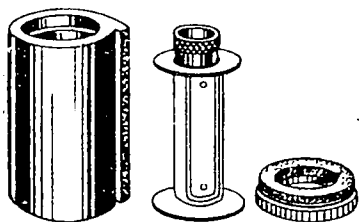


Рис. 24. Кассета камеры «ФЭД» в разобранном виде

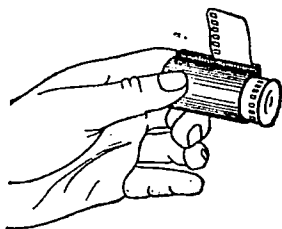


Рис. 25. Зарядка кассеты «ФЭД»

штативного гнезда на боковой стенке корпуса. Открыв камеру, извлекают из нее приемную катушку.

Вытянув из кассеты фигурно подрезанный конец пленки, его скрепляют с приемной катушкой способом, показанным на рис. 27. Для этого конец пленки проталкивают до отказа под язычок катушки. Затем катушку и кассету несколько отдалают друг от друга и вдвигают в камеру, как показано на рис. 28. Затем начинают осторожно и медленно вращать головку транспортера, внимательно следя за тем, чтобы видимые зубцы зубчатого барабана вошли в перфорационные отверстия пленки. После этого можно закрыть камеру крышкой, для чего сначала сажают ушко крышки на стержень, затем

опускают крышку, надевают ее на корпус и повертывают головку ключа по направлению стрелки в сторону надписи «закр.».

Закрыв камеру, поворачивают головку транспортера до отказа и спускают затвор. Затем, взведя еще раз затвор, устанавливают счетчик кадров на деление 0 и вновь спускают затвор. Таким образом, первые два кадра должны быть пропущены, так как они засвечиваются при зарядке.

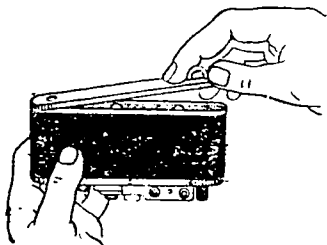


Рис. 26. Открывание камеры «ФЭД»

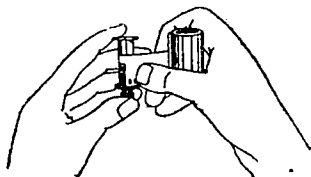


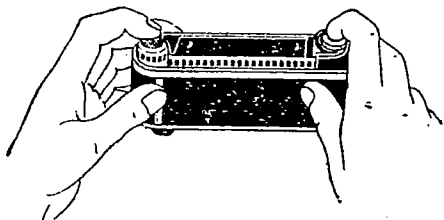
Рис. 27. Скрепление пленки с приемной катушкой

После всех этих операций камера готова для съемки. Съемку можно производить до окончания всей пленки, когда головка транспортера перестанет вращаться. Почувствовав остановку головки транспортера, ни в коем случае нельзя прилагать больших усилий, так как это может привести к обрыву пленки и обратная перемотка (а следовательно, и перезарядка камеры) станет невозможной. Почувствовав сопротивление головки транспортера, следует немедленно прекратить вращение ее и перемотать пленку обратно в кассету. Для этого, прежде всего, надо надеть на объектив крышку, затем перевести выключатель механизма на букву,

В, после чего, вытянув головку обратной перемотки, начать вращать ее в направлении выгравированной на ней стрелки.

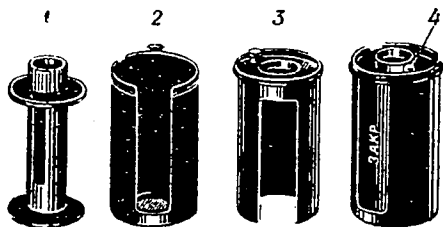
Когда пленка полностью перемотана и ее наружный конец отделяется от приемной катушки, наступит

Рис. 28. Зарядка камеры «ФЭД»



пает некоторое торможение вращения головки обратной перемотки. Приложив некоторое усилие, конец пленки отделяют от приемной катушки, после

Рис. 29. Кассета камеры «Киев» в разобранном и в собранном виде



чего совершают еще два-три полных оборота; в результате вся пленка окажется втянутой в кассету. Тогда камеру можно открыть и перезарядить.

Камера «Киев» снабжается кассетой особой конструкции. На рис. 29 кассета показана в разобранном и собранном виде. Кассета состоит из катушки 1 и двух металлических трубок 2 и 3, вдвигающихся одна в другую. В каждой из этих трубок имеется широкий боковой вырез.

Чтобы открыть кассету, надо нажать на кнопку внутренней трубки кассеты 4, а затем повернуть эту трубку по ходу часовой стрелки, пока вырезы обеих трубок совместятся. После этого внутренняя трубка легко вынимается из наружной.

Вынув из кассеты катушку, раскладывают все части кассеты на столе так, чтобы их легко было найти в темноте, и гасят свет. Дальнейшие операции зарядки производятся в темноте.

Для зарядки кассеты следует предварительно подрезать концы пленки по форме, показанной на рис. 30; при этом конец *А* служит для скрепления его с катушкой кассеты, а конец *Б* — с принимающей катушкой камеры. Подрезка конца *А* производится в темноте, а конец *Б* может быть подрезан на свету после зарядки кассеты. На рис. 30 пленка обращена к нам эмульсией.

Для заправки конца пленки в катушке кассеты имеются две сквозные щели, расположенные рядом. Подрезанный конец пленки *А* просовывается в одну щель, затем загибается и просовывается во вторую (рис. 31). Конец, прошедший сквозь вторую щель, загибается и просовывается в эту же щель.

Проделав эти операции, пленку несколько натягивают, чтобы конец пленки заклинился в щели катушки. После этого пленку наматывают на катушку эмульсией внутрь (к оси катушки).

Намотав пленку, катушку вдвигают во внутреннюю трубку кассеты так, чтобы головка катушки прошла через отверстие в доньшке этой трубки, а конец пленки вошел в вырез. После этого внутреннюю трубку вдвигают в наружную, следя за тем, чтобы вырезы обеих трубок совпали; конец пленки должен при этом оказаться снаружи кассеты, как показано на рис. 32.



Рис. 30. Подрезанные концы пленки для зарядки кассеты камеры «Киев»

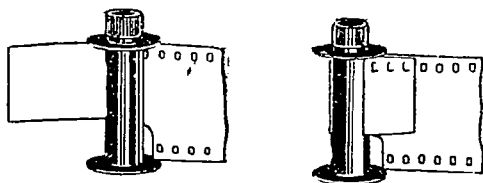


Рис. 31. Скрепление пленки с катушкой кассеты

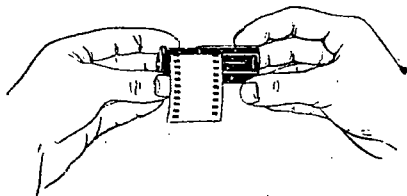


Рис. 32. Зарядка кассеты камеры «Киев»

Теперь, держа кассету головкой катушки к себе, поворачивают внутреннюю трубку в направлении, обратном ходу часовой стрелки. Кассета при этом автоматически запирается и пленка оказывается в закрытой кассете. На этом зарядка кассеты заканчивается.

Зарядку камеры можно производить на свету, но не под прямыми лучами солнца. Прежде всего следует открыть камеру. Для этого откидывают две скобы на нижней стенке корпуса камеры, поворачивают каждую из них на пол-оборота и, чуть сдвинув книзу заднюю стенку корпуса, снимают ее.

Затем скрепляют свободный конец пленки с принимающей катушкой. Для этого подрезанный конец пленки проталкивается в прорезь этой катушки.

На приемную катушку наматывают один виток пленки и помещают кассету и принимающую катушку в камеру.

Пленку при этом располагают так, чтобы зубцы ведущего барабана попали в перфорационные отверстия пленки.

После этого вставляют на свое место заднюю стенку камеры и запирают ее, повернув запирающие скобы в обратном направлении.

Чтобы пленка во время этой операции не соскочила с зубцов ведущего барабана, ее придерживают пальцем (рис. 33).

При закрывании камеры один из замков (расположенный у кассеты) открывает кассету. Прорези обеих трубок кассеты совпадают, и пленка получает возможность свободно сматываться с катушки, не прикасаясь к ребрам прорезей.

На этом процесс зарядки камеры заканчивается, но прежде чем начать съемку, необходимо продвинуть засвеченный при зарядке конец пленки. Для

этого переводят пленку на два кадра, вращая головку перевода и дважды спуская затвор, после чего устанавливают счетчик кадров на деление 0. Камера «Киев» допускает применение и обычных кассет «ФЭД», способ зарядки которых был описан выше.

Чтобы разрядить камеру по окончании съемки, прежде всего перематывают пленку обратно в кассету. Для этого нажимают кнопку - выключатель, расположенную на нижней стенке корпуса и, не освобождая ее в течение всей перемотки, вращают головку обратной перемотки в направлении, указанном имеющейся на ней стрелкой.

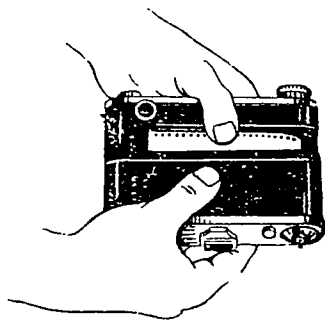


Рис. 33. Зарядка камеры «Киев»

Пленочные фотокамеры «Комсомолец», «Любитель», «Москва-1», «Москва-2», как указывалось ранее, не имеют кассет, и зарядка их может быть произведена на свету благодаря особой упаковке катушечной пленки.

Эта пленка состоит из трех частей: катушки, собственно пленки и длинной бумажной ленты, окрашенной с одной стороны в черный цвет, а с другой — в красный и называемой ракордом. Пленка приклеивается одним своим концом к черной стороне ракорда и в таком виде вместе с ракордом плотно наматывается на катушку (рис. 34).

Так как ракорд значительно длиннее пленки, свободные его концы длиной по 40 см каждый при намотке служат надежной защитой пленки от света.

Эти концы, подрезанные углом, служат также для зарядки и перезарядки камеры.

В настоящее время советская промышленность выпускает катушечную пленку шириной в 6 см и длиной в 82 см. На этом отрезке применительно к различным аппаратам уместается 8 снимков формата 6×9 см, 12 снимков — 6×6 см и 16 снимков формата $4,5 \times 6$ см.

Соответственно этому на красной стороне ракорда имеются три ряда цифр. Первый из них (от 1 до 8) расположен вдоль одной кромки ракорда и служит для использования пленки в пленочных камерах формата 6×9 см. Второй ряд цифр (от 1 до 12) расположен посередине ракорда и обслуживает камеры формата 6×6 см, а третий ряд (от 1 до 16), расположенный

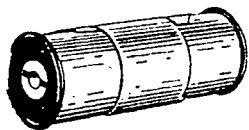


Рис. 34. Катушечная пленка

вдоль второй кромки ракорда, предназначен для камер формата $4,5 \times 6$ см. Таким образом, одна и та же пленка пригодна для камер трех форматов. Кроме цифр, на ракорде имеются сигнальные значки в виде указывающей руки и треугольников, расположенных перед каждой цифрой и предупреждающих о приближении очередной цифры во время перемотки пленки в камере.

В торцах катушки высверлены углубления для укрепления катушки в камере, причем одно из этих углублений имеет особую форму и предназначено для ключа, с помощью которого катушку можно вращать.

Для закрепления ракорда в оси катушки имеется узкая сквозная щель, в которую вставляется подрезанный конец ракорда.

На фабрике перед намоткой пленки на катушку к концу ракорда прикладывают узкую гуммированную бумажную полоску, которая предназначена для заклейки конца ракорда после использования пленки. После намотки всего ракорда катушку оклеивают такой же бумажной полоской.

Чтобы зарядить камеру «Комсомолец» или «Любитель», надо предварительно приподнять пооче-

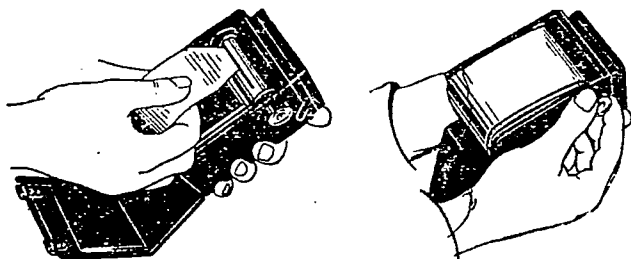


Рис. 35. Зарядка камер «Комсомолец» и «Любитель»

редно две пружины замка и открыть заднюю стенку корпуса камеры.

В верхней части корпуса находится свободная, принимающая пленку катушка.

В донышке корпуса имеется углубление для подающей катушки. Освободив катушку с пленкой от упаковки и сорвав бумажную наклейку, отделяют конец ракорда и, отмотав примерно 10—12 см его длины, вставляют катушку с пленкой в указанное выше углубление в донышке корпуса камеры. Протянув теперь свободный конец ракорда к принимающей катушке, вдвигают этот конец в щель катушки, как показано на рис 35 слева.

Вставив конец ракорда в прорезь принимающей катушки, поворачивают эту катушку, вращая голов-

ку перемотки по ходу часовой стрелки до тех пор, пока ракорд не натянется (рис. 35 справа). После этого плотно закрывают крышку камеры и поджимают пружины замка.

Зарядив и закрыв камеру, ее поворачивают задней стенкой к свету и, наблюдая в смотровое окно, начинают медленно вращать головку перевода пленки. Сначала в окне появится значок — указывающая рука, затем один за другим появятся три сигнальных значка в виде маленьких треугольников, предупреждающих о том, что скоро в окне появится цифра 1, с подходом которой вращение головки надо прекратить.

Теперь камера подготовлена для первой съемки. Переводится пленка после каждой съемки дальнейшим вращением головки перевода пленки до появления в окне следующей порядковой цифры. Перед каждой из этих цифр в окне появляются три сигнальных треугольника.

После съемки последнего, 12-го кадра, оставшийся конец ракорда следует полностью намотать на принимающую катушку.

Момент полной перемотки ракорда хорошо ощущается по напряженности вращения головки: когда конец ракорда отделяется от подающей катушки, головка начинает вращаться гораздо свободнее.

Чтобы перезарядить камеру, ее открывают, извлекают из нее катушку с пленкой, заклеивают конец ракорда кусочком гуммированной бумажки, приложенной к катушке и, завернув катушку с пленкой в черную бумагу, заряжают камеру новой пленкой. Для этого оставшаяся от пленки подающая катушка переставляется в верхнюю часть корпуса и используется в качестве принимающей. Затем все операции зарядки повторяются.

Зарядка и перезарядка камер «Москва-1» и «Москва-2» в основном не отличаются от зарядки камер «Комсомолец» и «Любитель».

Для зарядки камер «Москва-1» и «Москва-2» пленкой следует открыть заднюю стенку корпуса, укрепленную на шарнирах. Чтобы открыть замок, запирающий эту стенку, смещают имеющуюся на нем кнопку в сторону, обозначенную на замке стрелкой, после чего задняя стенка свободно откидывается на шарнирах.

Зарядку камеры можно производить на свету. В корпусе камеры у двух противоположных концов его имеются углубления для подающей и принимающей пленку катушек. Первое находится в верхней части корпуса (около ручки для ношения), второе — в нижней его части. При зарядке камеры, прежде всего, укрепляют принимающую катушку в предназначенном для нее углублении на двух полуосях (центрах), расположенных по бокам. Одна из этих полуосей укреплена на отгибающейся пластинчатой пружине. Катушка надевается торцом на эту полуось, затем нажимом на катушку отводят полуось (отжимают пружину) и надевают противоположный конец катушки на вторую полуось. Эта полуось имеет форму ключа и соединена с рукояткой перевода пленки. Надевая катушку на эту полуось, надо проследить, чтобы ключ попал в специально предназначенный для него вырез в торце катушки, либо, надев катушку на заостренный конец полуоси, немного повернуть рукоятку перевода пленки по ходу часовой стрелки, пока ключ попадет в вырез катушки.

После этого надо повернуть катушку так, чтобы имеющаяся в ней сквозная щель обратилась наружу. Сорвав с катушки с пленкой бумажную обклей-

ку и освободив наружный конец ракорда, вставляют катушку с пленкой в предназначенное для нее углубление тем же способом, что и принимающую катушку, т. е. укрепляют катушку на двух полуосях, из которых одна предварительно отводится в сторону.

Придерживая катушку с пленкой и следя за тем, чтобы она не размоталась, вытягивают подрезан-

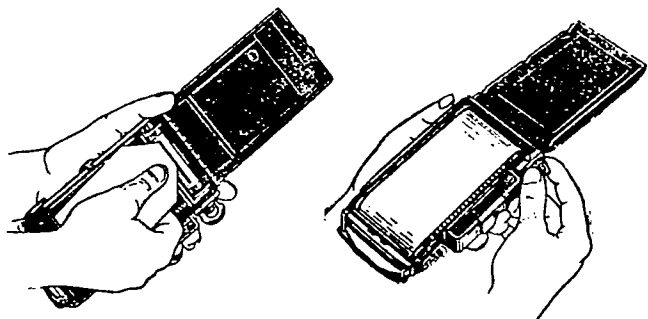


Рис. 36. Зарядка камеры «Москва-1» и «Москва-2»

ный конец ракорда и вставляют его в щель принимающей катушки, как показано на рис. 36 слева.

Чтобы конец ракорда надежно скрепился с осью катушки и натянулся (см. рис. 36 справа) принимающую катушку с помощью рукоятки перевода поворачивают на 1—1,5 оборота.

Проделав эти операции, крышку камеры закрывают и, обратив камеру задней стенкой к свету, начинают вращать рукоятку перевода до момента появления в смотровом окне камеры первой порядковой цифры ракорда.

Так производится зарядка камеры. Для перезарядки ее надо, сделав последний (восьмой) снимок,

полностью перемотать пленку и ракорд на принимающую катушку; после чего открыть камеру и извлечь из нее катушку с экспонированной пленкой. Освободившаяся подающая катушка переставляется и служит в качестве принимающей. Далее все остальные операции зарядки повторяются.

Определение точки съемки

Первая задача, которую должен решить фотолюбитель на месте съемки, заключается в нахождении наиболее удачного места расположения камеры.

В этом процессе трудно разделить технические вопросы от творческих, поскольку последние оказывают на выбор точки съемки, пожалуй, большее влияние, чем первые.

От выбора точки съемки зависит композиционное построение будущего снимка, поэтому, выбирая место съемки, нужно подойти к снимаемому предмету с той стороны и на такое расстояние, с которых этот предмет получится на снимке наиболее выразительно.

Правильное разрешение этой задачи будет зависеть от художественного вкуса фотолюбителя, поэтому мы ограничимся лишь техническими указаниями.

В данном случае имеют значение: расстояние от точки съемки до снимаемого объекта, высота расположения фотокамеры над уровнем земли или пола и угол наклона камеры по отношению к снимаемому предмету.

Следует помнить, что от расстояния между фотокамерой и снимаемым объектом зависит масштаб изображения предмета на снимке. Чем меньше расстояние, тем больше масштаб изображения.

Высота расположения фотокамеры над землей определяет перспективу на фотоснимке. Слишком низкая точка съемки приводит к так называемой «лягушечьей» перспективе. Часть, занятая на снимке землей, сокращается, а часть занятая небом, увеличивается. Близко расположенные предметы получаются огромными по сравнению с удаленными. Создается впечатление, что зритель смотрит на предметы, лежа на земле. При съемке архитектурных сооружений для такой перспективы характерно преобладание линий, стремящихся книзу.

Нормальной получается перспектива, когда аппарат находится на уровне глаз стоящего человека. Относительные размеры предметов на снимке получаются в этом случае нормальными, наиболее привычными.

Наконец, при высокой точке съемки получается «перспектива всадника», а при очень высокой — даже «перспектива птичьего полета». На таких снимках линия горизонта располагается высоко, площадь земли увеличивается, площадь, занятая небом, сокращается.

Насколько велико влияние высоты точки съемки на перспективу, показывают три снимка, приведенные на рис. 37. Для максимальной наглядности на всех трех снимках снят один и тот же сюжет, причем здание на всех снимках дано в одном масштабе. Чрезвычайно интересно при этом проследить, как резко изменяется масштаб изображения людей и городского транспорта.

Угол наклона камеры по отношению к объекту съемки оказывает существенное влияние на сохранение геометрической правильности изображения этого объекта на снимке, что особенно сильно сказывается при съемке архитектурных сооружений.

Низкая точка
съемки



Нормальная точка
съемки



Высокая точка
съемки



Рис. 37. Влияние уровня расположения камеры на перспективу

Для передачи на снимке предметов геометрически правильно, необходимо, чтобы плоскость пластинки или пленки была параллельна главным плоскостям

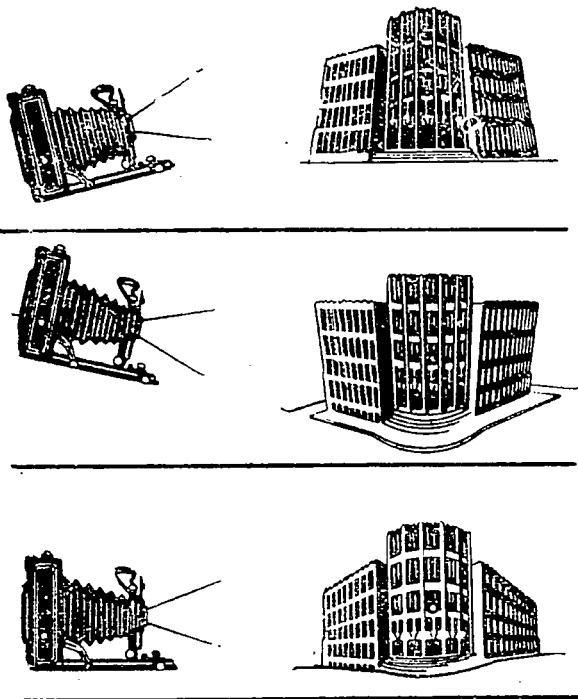


Рис. 38. Влияние наклона камеры на геометрическую точность передачи объекта

снимаемых предметов. Влияние угла наклона камеры иллюстрирует рис. 38. При наклоне камеры снизу вверх вертикальные линии снимаемых предметов получают сходящимися кверху, что при съемке

высокого здания создает впечатление, будто здание падает назад. Когда аппарат направлен сверху вниз, то вертикальные линии получаются сходящимися книзу, и здание кажется падающим вперед.

При соблюдении указанного выше правила съемки, когда аппарат установлен горизонтально, предмет получается на снимке геометрически правильным.

Часто при съемке высоких зданий не удается вмести в кадр все здание, и верх его оказывается отрезанным. В этом случае надо воспользоваться устройством, позволяющим переместить объектив камеры вверх (если такое устройство в камере имеется), не нарушая горизонтального положения камеры (рис. 39). Этой меры часто бывает достаточно, чтобы включить в кадр все здание. Если же этого недостаточно или если фотокамера не имеет устройства для передвижения объектива, то следует отойти от здания дальше, т. е. пойти на уменьшение масштаба изображения, впоследствии увеличив нужную часть негатива. В самом крайнем случае можно допустить некоторый небольшой наклон фотокамеры, исправив затем перспективные искажения способом трансформации (см. главу 9).

Попутно с выбором точки съемки решается и вторая задача — определение границ снимаемого кадра. Во всех случаях фотолюбитель должен стремиться к тому, чтобы на снимке не было ничего лишнего, т. е. решать вопрос кадрирования в процессе фотосъемки.

Проекционный способ печати хотя и позволяет производить кадрирование, тем не менее его значение при съемке не снижается уже в силу того, что чем крупнее масштаб изображения на негативе, тем большую степень увеличения позволит дать такой негатив.

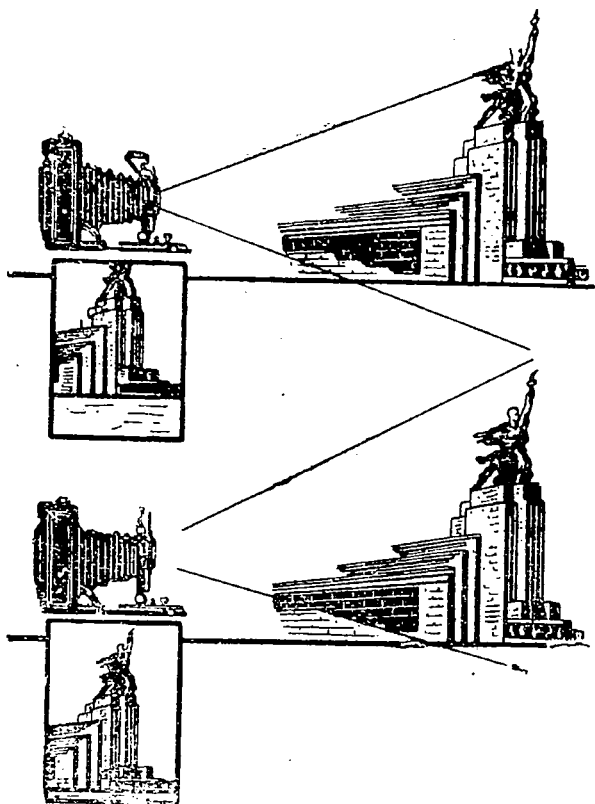


Рис. 39. Перемещение объектива камеры вверх при съемке высоких объектов

Отыскивая точку съемки, надо все время проверять правильность своего выбора, пользуясь либо матовым стеклом камеры либо ее видоискателем, т. е. производить предварительное, так сказать, черновое визирование. Окончательно определив точку съемки, производят уже точное окончательное визирование (см. стр. 87).

Наводка на резкость

Хороший фотографический снимок должен быть, прежде всего, резким. Даже самая незначительная нерезкость делает фотоснимок негодным. Исправить такой снимок невозможно. Особо важное значение приобретает резкость для негативов, предназначенных для последующего увеличения. Такие негативы должны быть значительно резче, чем негативы, предназначенные для контактной печати. Резкость изображения на таких негативах проверяется не простым глазом, а с помощью сильно увеличивающей лупы.

Современные фотообъективы способны давать исключительно резкие изображения, а механизмы современных камер позволяют производить наводку на резкость с большой точностью. Важно научиться правильно ими пользоваться.

В различных камерах наводка на резкость осуществляется разными способами. В пластиночных камерах наводка на резкость производится с помощью матового стекла. Объектив камеры при открытом затворе направляют на снимаемый объект и смотрят на матовое стекло аппарата. Передвигая объектив с помощью кремальеры или какого-либо иного приспособления, имеющегося на аппарате, следят за резкостью изображения. Когда изображе-

ние станет максимально резким, объектив закрепляют в найденном положении.

Такой метод называется наводкой по матовому стеклу или визуальной наводкой (рис. 40).

В камерах, не имеющих ни матового стекла, ни дальномёра, к числу которых относятся камеры «Комсомолец» и «Москва-1», наводка на резкость осуществляется только с помощью шкалы расстояний, поэтому до съёмки надо определить расстояние между аппаратом и объектом съёмки. Для начинающего фотолюбителя рекомендуется следующий простой прием: измерить сантиметром длину своего нормального шага и во время съёмки (когда это возможно) измерять расстояние шагами, переводя его в метры. Однако фотолюбитель, снимающий камерами «Комсомолец» и «Москва-1», должен научиться определять расстояние на глаз.

Возможные ошибки в определении расстояния в известной мере компенсируются глубиной резкости объектива, которая, как мы знаем, увеличивается с уменьшением диафрагмы. Поэтому умелое пользование диафрагмой также является важным.

Наконец, следует указать еще на один прием, весьма полезный для начинающего фотолюбителя: на шкале диафрагмы объективов камер, а также на шкале расстояний имеются маленькие красные точки. Если установить указатели диафрагмы и расстояний на эти две красные точки, то все предметы, расположенные от фотоаппарата на определенном для каждого фотоаппарата расстоянии и дальше, получатся на снимке резко. Такой прием применим почти во всех случаях съёмки на открытом воздухе. Он избавляет фотолюбителя от измерения расстояния и расчетов по определению глубины резкости и полностью гарантирует получение резких снимков.

Установка объектива по красным точкам обеспечивает для камеры «Комсомолец» глубину резкости от 4 м до «бесконечности», а для камеры «Москва-1» от 4,5 м до «бесконечности».

Наводка на резкость в зеркальных камерах осуществляется с помощью матового стекла, т. е. так

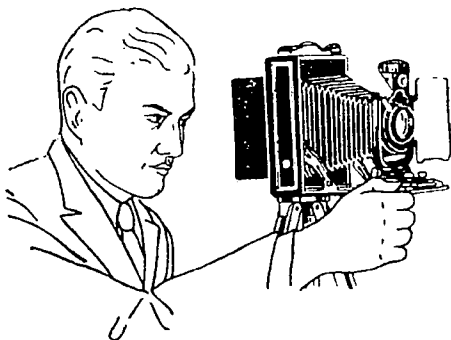


Рис. 40. Визуальная наводка на резкость по матовому стеклу

же, как и в пластиночных аппаратах. В таких камерах обычно матируется вся поверхность стекла, но зеркальная камера «Любитель» в этом отношении несколько отличается от других.

В этой камере в середине верхней линзы видоискателя имеется плоский заматированный кружок диаметром примерно 12 мм. Глядя на этот кружок и вращая объектив аппарата, можно вести наблюдение за резкостью изображения, причем для большей точности наводки внутри ширмы видоискателя есть небольшая, сильно увеличивающая лупа, укрепленная на откидной ножке.

Для наводки на резкость аппарат направляют объективом на фотографируемый объект, стараясь

расположить в поле матового кружка-видоискателя какую-либо яркую, хорошо видимую деталь. Затем, опустив палец внутрь ширмы, зацепляют оправу лу-

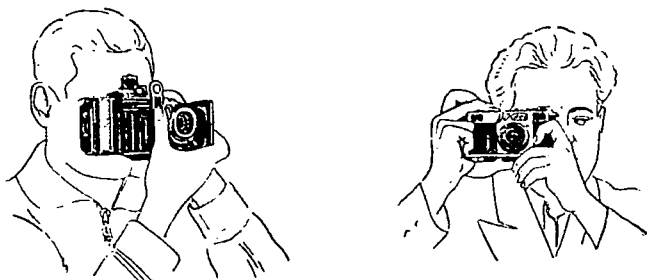


Рис. 41. Наводка на резкость с помощью дальномера.
Слева—камера «Москва-2», справа — камера «Киев»

пы и приподнимают ее вверх до горизонтального положения. После этого приближают глаз к лупе и, вращая оправу объектива, производят наводку на резкость. Достигнув резкости, лупу опускают в прежнее положение.

В камере «Любитель», так же как и в камерах «Комсомолец» и «Москва-1», имеются установочные красные точки для съемки без визуальной наводки на резкость. При установке диафрагмы и объектива по этим точкам резкими на снимках будут получаться все предметы, расположенные на расстоянии от 4 м и дальше.

Новейшим и наиболее удобным и точным способом наводки на резкость является наводка с помощью дальномеров, соединенных с объективом камеры. Таким устройством снабжены камеры: «Москва-2», «ФЭД», «Зоркий» и «Киев».

В камере «Киев» поле дальномера имеет не круглую, как в трех других камерах, а прямоуголь-

ную форму, так как оно одновременно является и полем видоискателя.

Для наводки на резкость с помощью дальномера камеру приближают к лицу (рис. 41) и, глядя одним глазом в окуляр дальномера (другой глаз в это время лучше закрыть), направляют камеру на снимаемый объект так, чтобы в центре поля дальномера оказалась наиболее важная часть снимаемого сюжета, резкость которого должна быть обязательно обеспечена. Для этого важно, чтобы в поле дальномера находилась какая-либо яркая и четкая деталь, так как иначе трудно заметить контуры изображения, и наводка на резкость затрудняется.

Если контуры объекта, видимого в дальномере, сдвоены, — это указывает на неточную наводку (рис. 42 слева). В этом случае начинают медленно и плавно передвигать объектив, не прерывая наблю-

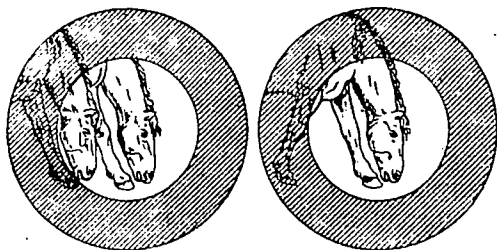


Рис. 42. Наводка на резкость. Слева — неправильная наводка: контуры объекта сдвоены; справа — правильная наводка: контуры слились

дения за контурами предмета. Резкость изображения будет достигнута в тот момент, когда контуры изображения сольются (рис. 42 справа).

Так осуществляется наводка на резкость во всех четырех перечисленных выше камерах.

Определение выдержки

Одним из важных условий для получения хорошего фотографического снимка является правильная выдержка.

Определение выдержки представляет для начинающего едва ли не наиболее трудную задачу.

Предсказать заранее правильную выдержку для всех случаев съемки, конечно, невозможно, однако точно известно, от каких причин зависит продолжительность выдержки.

Прежде всего, выдержка зависит от географической широты местности. В одно и то же время при совершенно одинаковых прочих условиях съемка на севере нашей страны требует большей выдержки, чем на юге.

Кроме того, на продолжительность выдержки влияет время года и дня. При одинаковых сюжетах съемки зимой требуется более продолжительная выдержка, чем летом. Осенью и весной выдержки при прочих равных условиях примерно одинаковы. В ранние утренние и предвечерние часы требуется более продолжительная выдержка, чем в дневные.

Большое влияние на выдержку оказывает и характер погоды, или, точнее, состояние неба. В пасмурную погоду выдержка больше, чем в солнечную.

Учет и правильная оценка всех перечисленных факторов представляют трудную задачу не только для начинающего, но и для опытного фотолюбителя, разрешение которой требует практического опыта.

Однако для начинающего фотолюбителя правильно определить выдержку не так уж сложно, как это может показаться на первый взгляд.

Прежде всего необходимо рассеять имеющееся среди любителей мнение, что для каждого случая съемки существует какая-то одна правильная выдержка. Это верно теоретически, но на практике даже при весьма значительном отклонении от правильной выдержки изготовить хороший отпечаток все же возможно. Выдержку в ряде случаев можно изменять в 8—10 раз. Если для данного случая съемки идеально правильной выдержкой будет, к примеру, $\frac{1}{30}$ сек., то никакой ощутимой разницы в готовых фотоотпечатках мы не обнаружим, если дадим выдержку не в $\frac{1}{30}$, а в $\frac{1}{10}$ или $\frac{1}{100}$ сек. Правда, мы заметим разницу в негативах: один из них будет прозрачнее, другой плотнее, но если с первого из них сделать отпечаток с более короткой выдержкой, а со второго — с более продолжительной, то полученные два отпечатка будут вполне удовлетворительными.

Но почему же столь часты неудачи у начинающих фотолюбителей, связанные с неверным определением выдержки? Эти неудачи объясняются тем, что ошибки значительно превосходят допустимые пределы погрешности.

Таким образом; задача фотолюбителя сводится к тому, чтобы избежать грубых ошибок.

Помочь решению этой задачи до приобретения необходимых навыков могут расчетные таблицы и приборы для определения выдержек, имеющиеся в продаже в фотомагазинах.

Следует не огорчаться первыми неудачами, а учиться на них, запоминая условия съемки, выдержку и конечный результат. Наконец, когда это возможно, надо дублировать съемку, применяя разную выдержку. Даже самые опытные фотографы не пренебрегают этим методом.

II. Время съемки

Часы Месяцы	12	$\frac{11}{13}$	$\frac{10}{14}$	$\frac{9}{15}$	$\frac{8}{16}$	$\frac{7}{17}$	$\frac{6}{18}$
	Условные числа						
Июнь, июль	0	0	1	1	2	5	7
Май, август	0	1	1	2	3	6	8
Апрель, сентябрь	1	1	2	3	5	8	—
Март, октябрь	1	2	3	5	7	—	—
Февраль, ноябрь	3	4	5	7	—	—	—
Январь, декабрь	4	5	7	—	—	—	—

III. Состояние погоды

Погода	Солнце с белыми облаками	Безоб- лачно	Облачно	Пасмур- но	Очень пасмур- но
Услов- ные числа	0	1	2	3	4

IV. Чувствительность пластинок, пленок

Градусы по X и Д	400	800	1200	1500	2000	2500
Условные числа	6	4	3	2	1	0

V. Диафрагма

Диафрагма	2	3,5	4,5	6,3	9	12,5	18	25
Условные числа	2	5	6	8	10	12	14	16

VI. Выдержка

Сумма условных чисел	16	18	20	21	22	23
Выдерж- ка	1/1000	1/500	1/250	1/200	1/125	1/100

Сумма условных чисел	24	25	26	27	29	31	34	36
Выдерж- ка	1/60	1/50	1/30	1/20	1/10	1/5	1/2	1

Сумма условных чисел	38	39	40	41	42	43	44	45	46
Выдерж- ка	2	3	4	6	8	12	15	22	30

В таблице VI «Выдержка» найдите число, равное полученной вами сумме, и прочтите под ним выдержку, соответствующую данным условиям съемки.

Например, фотографируется группа в тени (11) в июле в 14 часов (1), небо безоблачно (1), чувствительность пластинок 800° по X и Д (4), диафрагма 6,3 (8). Сложив все цифры, указанные в скобках, получим число 25, которому в таблице «Выдержка» соответствует $1/50$ сек.

Таблица рассчитана применительно к $50-55^\circ$ северной широты. При съемке на юге (Украина, Кавказ) полученную выдержку надо сократить в $1\frac{1}{2}-2$ раза, при съемке на севере (Ленинградская область, Карело-Финская ССР) увеличить в $1\frac{1}{2}-2$ раза.

При употреблении светофильтра вводить соответствующую поправку на кратность светофильтра (см. стр. 98).

Визирование

Визированием называется процесс определения границ снимаемого кадра. Из всего поля, находящегося перед аппаратом, на пластинке или пленке изображается только некоторая его часть, заключенная в прямоугольные границы кадра. Чтобы правильно направить аппарат на снимаемый объект и точно установить, какая часть видимого поля попадает в границы кадра, на фотокамерах устанавливается видоискатель (см. главу 2).

При работе с зеркальным видоискателем камеру надо держать так, как показано на рис. 43, и смотреть на видоискатель отвесно сверху. Изображение получается уменьшенным и обращенным справа налево.

Прямоугольная линза видоискателя ограничена рамкой, имеющей форму креста. При съемке с горизонтальным расположением кадра во внимание принимают изображение, ограниченное горизонтально расположенным прямоугольником (рис. 44 слева). При вертикальном расположении кадра руководст-

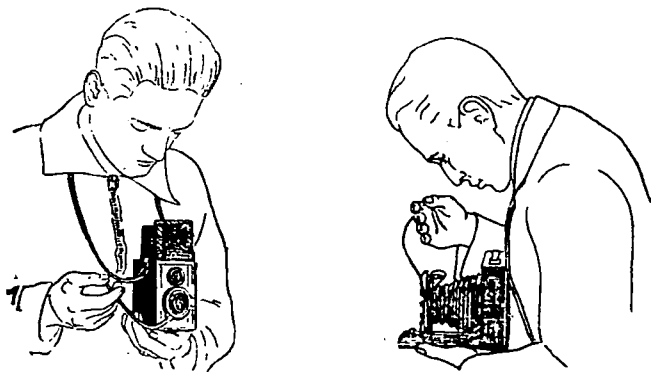


Рис. 43. Визирование с помощью зеркального видоискателя. Слева — камера «Комсомолец», справа — камера «Фотокор № 1»

вуются изображением, ограниченным вертикально расположенным прямоугольником (рис. 44 справа).

При визировании с помощью иконометра камеру надо держать так, как показано на рис. 45. Малую рамку иконометра устанавливают на таком отдалении от глаза, чтобы стороны ее совпали с соответственными сторонами большой рамки. В момент совпадения стороны рамок ограничивают поле, попадающее в кадр снимка.

При работе прямым оптическим видоискателем окуляр видоискателя приставляют к глазу (рис. 46).

Изображение получается уменьшенным и прямым (не обращённым).

Неумелое или неправильное применение видоискателя ведет к тому, что на снимке либо получаются лишние предметы, снижающие общее впечатление и делающие снимок менее вырази-



Рис. 44. Изображение в зеркальном видоискателе при горизонтальном (слева) и вертикальном (справа) расположении камеры

тельным, либо, наоборот, часть предметов, которая по замыслу фотомоби́теля должна была войти в кадр, оказывается отрезанной, что также делает снимок неинтересным, а нередко даже негодным.

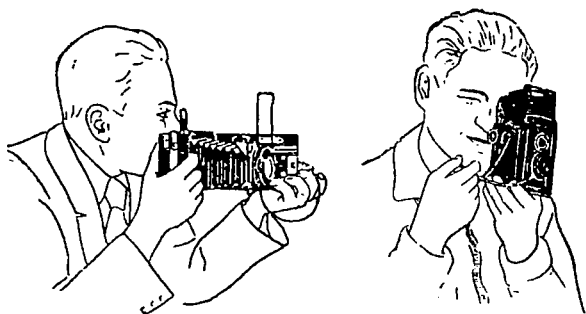


Рис. 45. Визирование с помощью рамочного видоискателя. Слева — камера «Фотокор № 1»; справа — камера «Комсомолец»

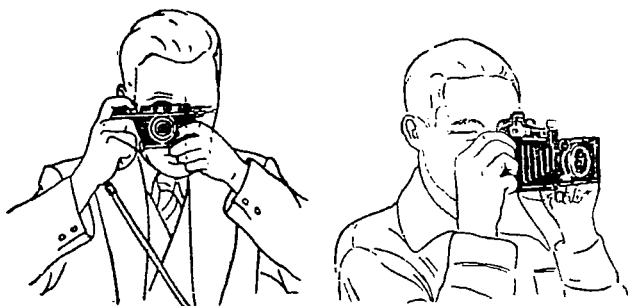


Рис. 46. Визирование с помощью прямого оптического видоискателя. Слева — камера «ФЭД»; справа — камера «Москва-1»

Съемка

Все описанные выше процессы: определение точки съемки, наводка на резкость, диафрагмирование объектива, определение выдержки и визирование—являются подготовительными к процессу собственно съемки. Сама съемка сводится к нажатию на спусковой рычаг или спусковую кнопку затвора фотокамеры. Этот заключительный процесс настолько прост, что не требует специальных пояснений, поэтому мы приведем лишь некоторые попутные указания.

В момент съемки аппарат должен стоять неподвижно. Если съемка производится с короткой, моментальной выдержкой, не превышающей $\frac{1}{25}$ сек., то фотоаппарат можно держать в руках, не боясь содроганий, поскольку в такой короткий промежуток времени аппарат не может значительно сдвинуться с места. Если же съемка производится с более продолжительной выдержкой, то аппарат укрепляют на штативе и в момент съемки следят, чтобы он был неподвижен.

Несоблюдение этого правила в момент съемки приводит к тому, что изображение на снимке получается со двойными или смазанными контурами.

Само собой разумеется, что и снимаемый объект при съемке с продолжительной выдержкой также должен быть совершенно неподвижен. Соблюдение этого правила тем важнее, чем ближе к камере находится объект съемки.

Нажатие на спусковой рычажок или кнопку затвора надо производить плавно, чтобы избежать толчка. Лучше для этой цели пользоваться гибким металлическим тросиком, так называемым спуском.

При съемке со штатива аппарат привинчивается плотно, до отказа, сам штатив устанавливается надежно и устойчиво. При съемке с рук аппарат держат в неподвижном состоянии, плотно сжимая его руками.

Для большей устойчивости и неподвижности полезно в момент съемки прислониться к дереву, столбу или к стене дома.

Фотографирование движущихся объектов

Когда фотографируемый предмет неподвижен (дома, памятники и т. п.), то неподвижно и его изображение на пластинке или пленке. В этом случае, укрепив фотоаппарат на штативе, можно сфотографировать такой предмет с любой выбранной выдержкой.

Иначе обстоит дело, когда объект в момент съемки находится в движении. Изображение предмета на пластинке или пленке в этом случае также перемещается. Чтобы получить резкий фотоснимок движущегося объекта, надо сфотографировать его с очень короткой выдержкой (моментально).

Опытом установлено, что для получения практически резкого фотоснимка необходимо, чтобы в течение выдержки изображение не сместилось более, чем на 0,1 мм. Скорость перемещения изображения зависит не только от скорости движения самого объекта, но и от масштаба изображения, а последний, в свою очередь, зависит от расстояния между объектом съемки и фотоаппаратом и от фокусного расстояния объектива аппарата.

Чем больше расстояние от аппарата до снимаемого объекта и чем меньше фокусное расстояние объектива, тем меньше масштаб изображения объекта и, следовательно, тем медленнее будет переме-

щаться изображение предмета на пластинке или пленке.

Чтобы облегчить фотолобителю расчеты при определении выдержки, приводим таблицу, в которой показана зависимость выдержки от расстояния до объекта и от скорости движения объекта. Для большего удобства расстояние до объекта съемки выражено через фокусное расстояние объектива.

Как видно из таблицы, выдержка при съемке одного и того же объекта может значительно изменяться в зависимости от расстояния до этого объекта. Это обстоятельство должны учесть те фотолубители, которые не имеют фотоаппаратов с быстродействующими затворами.

Расстояние от объекта съемки до аппарата	Скорость движения (м/сек)			
	1	5	10	20
	Выдержка в долях секунды			
100 фокусных расстояний	1/100	1/500	1/1000	1/2000
500 фокусных расстояний	1/20	1/100	1/200	1/400
1000 фокусных расстояний	1/10	1/50	1/100	1/200

В приведенной таблице предусмотрены случаи, когда направление движения объекта съемки перпендикулярно направлению объектива аппарата, т. е. они находятся под прямым углом. Однако далеко не всегда дело обстоит именно так. Чаще всего съемка производится под некоторым острым углом, а это значительно сказывается на продолжитель-

ности выдержки. Рис. 47 наглядно показывает, как изменяется выдержка в зависимости от угла съемки. Чем меньше угол съемки тем продолжительнее должна быть выдержка. Этим обстоятельством фотолюбитель также

может воспользоваться.

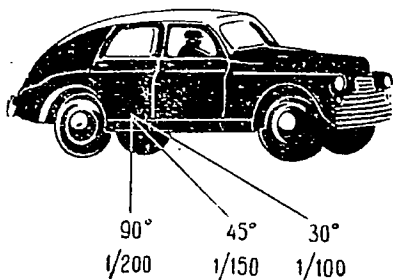


Рис. 47. Изменение выдержки в зависимости от угла съемки

Таковы общие указания относительно выдержки при съемке движущихся объектов; более точные и определенные данные фотолюбитель должен извлечь из практики, не забывая, однако, что даже при самом мед-

ленном передвижении снимаемого объекта выдержка не должна быть продолжительнее $1/10$ сек. Приводимая ниже таблица скорости движения различных объектов может быть полезна для начинающего фотолюбителя. Она показывает, как изменяется выдержка в зависимости от угла съемки.

Объекты съемки	Направление движения		
	Выдержки в долях секунды		
Пешеходы	$1/10$	$1/25$	$1/50$
Уличное движение общим планом	$1/25$	$1/50$	$1/100$
Городской транспорт	$1/50$	$1/100$	$1/200$
Спортивные моменты	$1/100$	$1/200$	$1/500$

Как видно из таблицы, наиболее коротких выдержек требует съемка спортивных моментов. Да это и понятно, потому что вряд ли другие сюжеты содержат столь быстро перемещающиеся элементы, как моменты спортивных игр и соревнований. К тому же, чтобы запечатлеть на снимке тот или иной спортивный момент, нужно производить съемку с возможно более близкого расстояния, а это, как мы видели, значительно влияет на продолжительность выдержки.

В качестве примера съемки спортивного момента на рис. 48 приведен снимок, сделанный со скоростью $\frac{1}{1000}$ сек.

Спорт — один из излюбленных сюжетов каждого фотолюбителя. Поэтому кроме вопросов выдержки



Рис. 48. Снимок, сделанный с выдержкой в $\frac{1}{1000}$ сек.

мы более подробно остановимся и на других особенностях съемки спортивных моментов.

За редкими исключениями, спортивные игры и соревнования происходят на больших пространствах, причем часто, например при игре в футбол, нельзя предвидеть, на каком участке поля и в какой момент возникнет интересное для съемки положение в игре.

Бегать с фотоаппаратом по полю бесполезно и невозможно, поэтому при съемке спортивных моментов лучше всего отыскать какое-либо одно место и оставаться на нем до того времени, когда на близлежащем участке произойдет интересная игровая комбинация.

Аппарат должен быть полностью подготовлен к съемке, чтобы в нужный момент оставалось лишь нажать на спуск затвора. Наводку на резкость на то или иное выбранное расстояние надо произвести заранее, обеспечив также достаточную глубину резкости путем диафрагмирования объектива.

Очень часто удачный спортивный снимок является делом случая, но это не значит, что нужно полагаться только на случай. Удачно выбранная точка съемки, умение предвидеть возможное композиционное построение снимка, точный по времени спуск затвора — все эти элементы в значительной степени обеспечивают хорошие результаты съемки, но для достижения и сочетания этих элементов необходим опыт; поэтому при желании получать хорошие снимки спортивных моментов надо возможно больше практиковаться.

Важным элементом спортивных снимков является хорошо подчеркнутая динамика. В каждом виде спорта есть наиболее динамичные положения. Перечислить их все не представляется возможным, по-

этому мы даем лишь краткие сведения о некоторых из этих моментов.

Прыжки лучше всего снимать с низкой точки, в тот момент, когда прыгун находится в воздухе. При съемке прыжков с шестом наиболее динамичен момент, когда прыгун, находясь над штангой, оставляет шест.

Для соревнований по бегу, конькам и авто-мото-велоспорту наиболее интересны моменты у финиша, когда разыгрывается самая острая борьба за долю секунды. При футбольных и хоккейных соревнованиях самые интересные моменты разыгрываются у ворот. При состязаниях по волейболу надо располагаться поближе к сетке, так как именно здесь и возникают самые острые моменты борьбы.

При прыжках в воду с вышки наиболее эффектен момент, когда пловец, оторвавшись от площадки вышки, расплывается в воздухе подобно летящему самолету.

Такие виды водного спорта, как гребные гонки и соревнования яхт, лучше всего снимать общим планом с верхней точки.

При соревнованиях пловцов хороши моменты прыжков в воду и подхода к финишу.

В заключение необходимо напомнить, что для съемки движущихся объектов и особенно спортивных моментов необходимы как можно более высокочувствительные пластинки или пленки и достаточно яркое освещение; поэтому съемку лучше всего производить в солнечный день.

Излишние для каждого случая светочувствительность пластинок или пленок и яркость освещения следует использовать для более сильного диафрагмирования объектива, что обеспечит получение резких снимков.

Применение светофильтров

Обычный фотографический снимок не передает цветов. Все огромное богатство цветов и красок природы представлено на таком фотографическом снимке черно-белой шкалой тонов. Рассматривая фотографии, мы за редкими исключениями не можем дать ответа на вопрос, какого цвета были в натуре изображенные на этих photographиях предметы: дома, платья людей и т. д. Лишь в отдельных случаях мы догадываемся об этом, зная, например, что листва и трава в натуре зеленые, небо голубое, облака и снег белые.

Но если обычный фотоснимок не может передать самые цвета, то мы вправе требовать, чтобы он правильно передавал их тональность. К сожалению, фотографические снимки в этом отношении не всегда бывают правдивы.

На рис. 49 вверху приведен пейзаж с безоблачным небом, а в действительности небо было покрыто яркими белыми облаками и пейзаж выглядел в натуре так, как он показан на рис. 49 внизу.

Почему же облака не получились на первом фотоснимке?

Секрет кроется в следующем: как мы уже знаем, чувствительность нашего глаза и фотопластины к различным цветным излучениям неодинакова. В то время как красные, оранжевые и особенно желтые излучения кажутся нашему глазу наиболее яркими, фотографическая эмульсия к этим излучениям малочувствительна. В то же время чувствительность фотоэмульсии очень высока к голубым и синим излучениям, которые воспринимаются нашим глазом как менее яркие. Такое несовпадение цветочувствительности глаза и фотоэмульсии приводит иногда

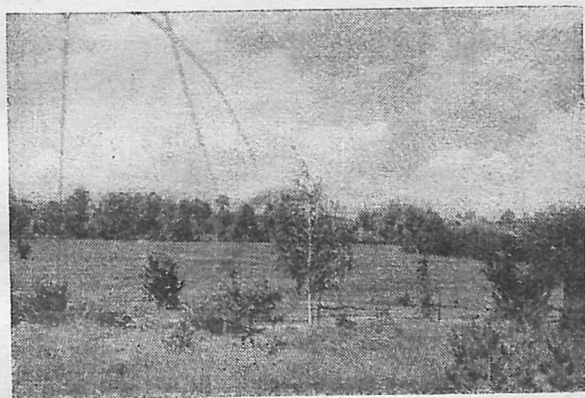
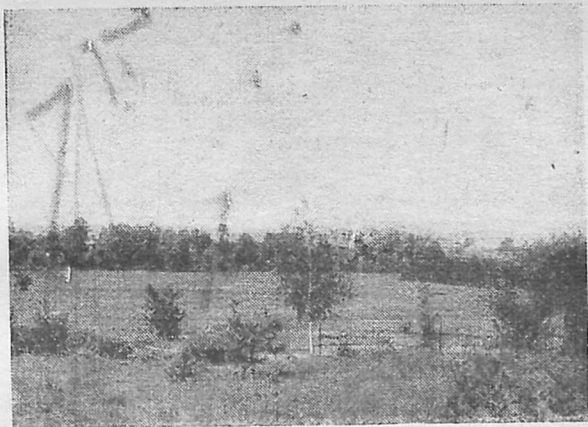


Рис. 49. Снимок, сделанный без светофильтра (вверху) и с применением светофильтра

к серьезным искажениям натуры на фотоснимке, что мы и видели на примере пейзажа. Голубой цвет неба оказался для фотопластинки таким же ярким, как белые облака, и последние исчезли, т. е. слились на снимке с фоном неба.

Подобно этому, сфотографировав, например, черную надпись на яркокрасном фоне, мы не смогли бы на снимке ее прочесть: она слилась бы с красным фоном, который оказывает на фотопластинку не большее воздействие, чем черный цвет букв.

Фотолюбители часто пренебрегают этими искажениями или не замечают их, однако, когда (например при съемке портретов) блондины получают брюнетами, губы выходят черными, голубые глаза получают безжизненно белыми, а румянец и едва заметные веснушки покрывают лицо темными пятнами, то таких искажений нельзя не заметить.

Чтобы устранить это неприятное явление, в фотографическую эмульсию, как мы уже говорили, стали давно вводить оптические сенсibilизаторы.

Однако получить правильную цветопередачу на снимке без дополнительных средств нельзя. Дело в том, что белый дневной свет слишком богат синими и фиолетовыми излучениями и во время фотографической съемки эти излучения успевают воздействовать на эмульсию значительно раньше, чем желтые, оранжевые и красные. Поэтому цветочувствительность эмульсии оказывается использованной не в полной мере. Результат при использовании такой эмульсии получается не на много лучшим, чем при использовании негативных материалов с обыкновенной несенсибилизированной эмульсией.

Более правильную передачу тонов обеспечивают так называемые светофильтры, представляющие собой отшлифованные, плоскопараллельные стекла,

окрашенные в желтый цвет. Бывают и оранжевые и даже красные светофильтры, но они предназначены для специальных целей и в практике фотолюбителя почти не находят применения.

Во время съемки светофильтр посредством специальной оправы надевается на объектив фотоаппарата.

В чем же заключается сущность действия желтых светофильтров? Во время съемки они задерживают часть синих и фиолетовых излучений и тем самым ослабляют силу их воздействия на эмульсию.

Снимок, сделанный с помощью желтого светофильтра, уже не разочарует фотолюбителя своей монотонностью.

Применение желтых светофильтров не вносит никаких изменений в технику фото процессов и не вызывает никаких трудностей в работе. Следует лишь увеличить выдержку при съемке в зависимости от плотности окраски светофильтра. Зависящую от этой плотности кратность светофильтра, т. е. число, показывающее во сколько раз возрастает выдержка, легко установить после двух-трех пробных съемок. Необходимо тщательно следить за чистотой светофильтра и почаще протирать его чистой мягкой тряпочкой.

Элементарные основы композиции

Композицией в фотографии называется взаимное расположение на снимке изобразительного материала. Разлагая этот материал на элементы, можно увидеть, что такими элементами являются линии и тональные пятна, которые обуславливаются яркостью, формой и размерами снимаемых предметов, взаимным их расположением и характером их освещения.

Главной задачей композиции является такое рас-

положение композиционных элементов, при котором на снимке содержание будет передано в наиболее выразительной форме.

Правильное решение этой задачи зависит, прежде всего, от ясного понимания фотолюбителем содержания снимка, от правдивой, реалистической трактовки этого содержания и от умелого использования всех фототехнических средств (освещения, объектива, светофильтра, пластинок и пр.).

Вполне понятно, что заранее дать композиционное решение для каждого сюжета невозможно: таких решений может быть множество, однако, существуют некоторые элементарные правила композиции, которые в общем остаются верными для всех случаев съемки.

Прежде всего, решая композиционные задачи, не следует ни на одну минуту забывать о содержании

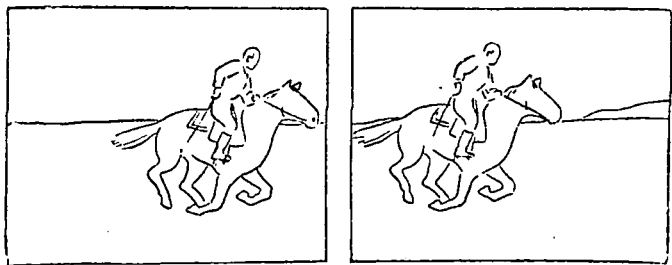


Рис. 50. Величина поля при съемке движущихся объектов: слева — неправильно, справа — правильно

снимка. Забыв это правило, можно легко увлечься чисто внешней красотой форм снимаемого сюжета и впасть в формализм.

При съемке движущихся объектов фотоаппарат фиксирует какой-то один момент движения. Как бы

быстро ни мчался автомобиль, он получится на фотоснимке неподвижным. Каким же способом подчеркнуть движение? Основное правило сводится к

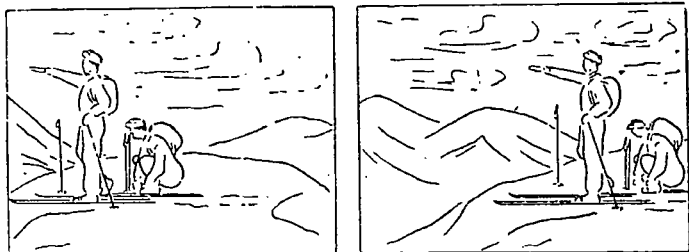


Рис. 51. Неправильная (слева) и правильная (справа) величина поля

следующему: если движущийся объект снимается не спереди, а сбоку или в $3/4$ оборота, его следует располагать в кадре так, чтобы впереди объекта в направлении его движения на снимке оставалось большее поле (рис. 50).

Это же правило применимо и при съемке людей в профиль или в $3/4$ оборота; взор людей при такой съемке будет более целеустремленным (рис. 51).

Горизонтальные линии на снимке подчеркивают простор, ширь; вертикальные подчеркивают высь. Чтобы хорошо передать на снимке впечатление простора и дали, надо стараться включить в кадр больше горизонтальных и меньше вертикальных линий и, наоборот, чтобы лучше передать впечатление высоты, надо включить в кадр больше вертикальных и меньше горизонтальных линий.

Одним из простых и вместе с тем действенных средств для выявления высоты или ширины служит расположение кадрового окна фотоаппарата. Ясно,

что для выявления высоты аппарат лучше располагать вертикально, а для выявления ширины — горизонтально.

В этом можно убедиться, сравнив два рисунка одного и того же сюжета (рис. 52). На левом рисунке подчеркнута ширина улицы, в то время как на правом подчеркнута высота здания.

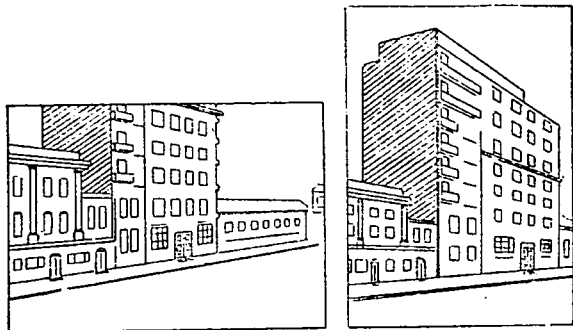


Рис. 52. Горизонтальное расположение камеры подчеркивает ширину объекта, вертикальное — высоту объекта

При всякой натурной съемке приходится иметь дело с трехмерными предметами, имеющими протяженность не только ввысь и вширь, но и вглубь, т. е. вдаль от фотоаппарата. Кроме того, предметы, находясь на разном расстоянии от аппарата, отделены один от другого тем или иным пространством, передача которого на фотоснимке также составляет одну из задач композиции.

Перспективой называется изображение предметов на плоскости так, как они представляются нам в пространстве. Именно так передает предметы фото-

графический снимок, поэтому фотографическое изображение есть изображение перспективное.

Сущность основного закона перспективы заключается в том, что предметы, по мере удаления их от зрителя, кажутся все более и более уменьшенными. Соответственно кажутся уменьшенными и расстояния между ними. По этой причине параллельные линии, уходящие вдаль от нас, кажутся сходящимися, что часто можно наблюдать, глядя

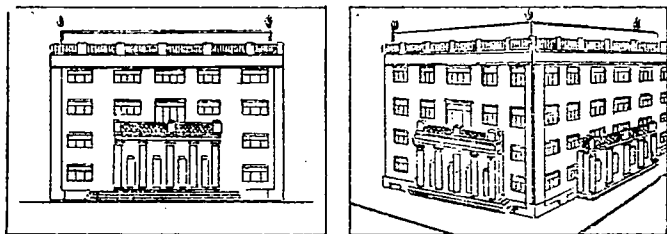


Рис. 53. Лобовой и боковой виды одного и того же здания

на уходящие вдаль рельсы железнодорожного полотна. Смотря на фотоснимок, зритель по этим элементам перспективы может судить о пространстве. Таким образом, удачным перспективным расположением предметов на снимке по существу решается задача и хорошей передачи пространства. Что же следует считать удачным перспективным расположением предметов на снимке?

Поясним это примером. На рис. 53 показано одно и то же здание в двух видах. По левому рисунку можно судить о длине и высоте здания, но очень трудно судить о его пространственной глубине, так как боковые стены здания на рисунке не видны. На правом рисунке то же здание показано

под углом, т. е. в иной перспективе, и это сразу меняет впечатление. Вместо одной плоскости (фасада здания), расположенной параллельно плоскости самого рисунка, появилась другая плоскость (боковая стена) здания, а с нею появилась и глубина изображения, подчеркнутая горизонтальными линиями здания, которые по мере удаления сближаются.

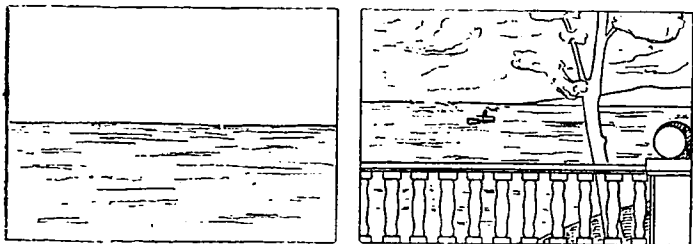


Рис. 54. Снимок без переднего плана (слева)
и с передним планом (справа)

Для начинающего фотолюбителя должно стать правилом никогда не фотографировать предметы «в лоб», т. е. спереди, так как это делает снимок плоским и невыразительным. Даже самый незначительный вынос точки съемки вбок значительно улучшает фотоснимок, создает впечатление глубины и пространства. Другим важным элементом, помогающим передать на снимке пространство, является наличие нескольких планов.

Можно подойти к берегу моря и снять его так, как показано на рис. 54 слева, но такой снимок мало эффектен. Несмотря на огромную пространственную глубину сюжета, зритель этой глубины не ощущит. Но достаточно внести в снимок какие-то пла-

ны, и глубина сразу станет ощутимой (рис. 54 справа). Само собой понятно, что снимок выиграет, если применить светофильтр и выявить на снимке далекие горы и облака, невидимые на левом рисунке.

Таким образом, наличие хотя бы двух планов, переднего и дальнего, уже достаточно для передачи пространства.

Важной задачей композиции является также выявление формы и объема фотографируемых объектов. Если для передачи формы объекта бывает достаточно удачно выбранной точки съемки, то объем объекта лучше всего выявляется на снимке с помощью света.

Освещение предмета спереди, т. е. со стороны фотоаппарата, приводит к получению плоских изображений. При боковом освещении благодаря теням объем выявляется значительно лучше.

Умелый выбор кадра также составляет важную задачу композиции, но не всегда удается отыскать наилучший кадр во время съемки. Чаще всего в поле снимка попадают и второстепенные предметы, которые, отвлекая зрителя от главного, нарушают целостность впечатления. Эти предметы лучше убрать из снимка, т. е., рассмотрев уже готовый негатив, выбрать какую-то часть его, наиболее удачную в композиционном отношении.

Таковы некоторые элементарные правила композиции, соблюдение которых может помочь фотолюбителю при решении композиционных задач.

Однако не следует слепо и во всех случаях выполнять эти правила, т. е. пользоваться ими как постоянно действующим шаблоном. Надо повседневно развивать в себе художественный вкус и при каждой съемке продуманно искать наилучшее решение композиционной задачи.

ЛАБОРАТОРИЯ ФОТОЛЮБИТЕЛЯ

Работа со светочувствительными фотографическими материалами требует полной темноты или специального неактиничного (т. е. не действующего на светочувствительный слой фотографической эмульсии) освещения.

Уже по одной этой причине перед каждым фотолюбителем рано или поздно возникает необходимость оборудовать для проведения своих фотографических занятий хотя бы небольшую фотолабораторию.

На первый взгляд это может показаться начинающему фотолюбителю слишком сложным и дорогим. Между тем, при некотором умении владеть молотком и рубанком устроить такую лабораторию совсем не трудно и стоит она будет совсем не дорого.

Весьма возможно, что некоторая часть читателей по тем или иным причинам не сможет осуществить постройку лаборатории в том полном виде, в каком она здесь описывается, но и в этом случае каждый может заимствовать из приводимого описания все то, что покажется ему доступным и полезным.

Как устроить лабораторию

Для устройства небольшой любительской фотолаборатории индивидуального пользования пригодно любое чистое, теплое и сухое помещение. Таким помещением может служить, например, ванная комната. Без больших затрат лабораторию в виде кабины можно построить самому из фанеры, картона или других светонепроницаемых материалов.

Совсем не обязательно иметь для лаборатории большую комнату, но ее размеры не должны быть слишком малы.

Лаборатория, рассчитанная на одного человека, должна иметь кубатуру не менее $3,5 \text{ м}^3$. Такой кубатуре отвечает кабина площадью $1,25 \times 1,25 \text{ м}$ и высотой $2,25 \text{ м}$. В такой кабине, которая может быть поставлена в любой жилой комнате, могут быть размещены все необходимые для работы приборы.

Для постройки кабины можно отгородить в комнате угол, но лучше сделать кабину разборной, с тем, чтобы в случае надобности ее можно было бы перенести в другое место.

Кабина (рис. 55) состоит из 4-х стен и потолка, изготовленных в виде рам с фанерными филенками. Для связки рам использованы рейки квадратного сечения $4,5 \times 4,5 \text{ см}$. Филенки изготовлены из трехмиллиметровой фанеры. Дверь кабины — выдвижная, наподобие дверей в купе железнодорожных вагонов. Можно, однако, сделать дверь обычного типа и на поворотных петлях. В крыше кабины сделано вытяжное вентиляционное отверстие со светозащитным колпаком.

В кабине свободно уместится рабочий стол размером $50 \times 125 \text{ см}$ и столик для увеличителя разме-

ром 40×50 см. Оба они сделаны в виде полок, причем столик для увеличителя сделан на петлях и в случае надобности может быть опущен.

Размеры этих двух столов позволяют производить все необходимые работы, включая увеличения форм

матом до 40×50 см, что вполне достаточно для фотолюбительской практики.

Свободная поверхность стенок такой лаборатории может быть использована для устройства полок, на которых можно хранить необходимые приборы, посуду, химикалии и т. п.

Стены кабины соединяются в шип, что обеспечивает прочность и светонепроницаемость

лаборатории. Изнутри, вдоль углов, стенки скреплены между собой посредством небольших дверных крючков. Крыша кабины надевается сверху подобно крышке коробки.

Световое оборудование

Оборудуя лабораторию, надо, прежде всего, позаботиться о полной ее светонепроницаемости. Если имеются окна, они должны быть закрыты щитками или ставнями. Все щели и даже замочные скважины должны быть тщательно прикрыты или заклеены черной бумагой. Чтобы убедиться в полной све-

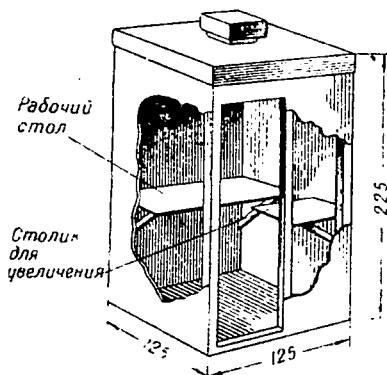


Рис. 55. Лаборатория-кабина

тонепроницаемости лаборатории, следует войти в нее и, закрыв дверь, побыть в темноте несколько минут, тогда глаз начнет различать самые незначительные щели. Все обнаруженные щели и просветы надо тщательно устранить.

Для освещения лаборатории лучше всего пользоваться электрическим светом. Можно, конечно, использовать и дневной свет, сделав небольшое окно с выдвижными светофильтрами, или пользоваться керосиновым освещением, но это столь неудобно, что на описании способов применения такого освещения нет смысла останавливаться.

В зависимости от своей спектральной чувствительности, т. е. чувствительности к различным лучам спектра, светочувствительные фотоматериалы могут обрабатываться при различном освещении: желтом, оранжевом, красном или зеленом. Для получения такого освещения применяются специальные лабораторные светофильтры (стекла различных цветов) или электрические лампочки с соответствующей окраской стекла. Качество светофильтров имеет решающее значение — они должны пропускать свет, не оказывающий влияния на данный сорт светочувствительного материала; поэтому нельзя оценивать качество светофильтров на глаз — следует проверить их на практике.

В качестве осветительных приборов для фотолaborаторий применяются фонари самых разнообразных конструкций и изготовленные из самых различных материалов. Наиболее удобны подвесные фонари, так как они могут быть подвешены к стене, не занимая места на рабочих столах. Один из таких фонарей приведен на рис. 56.

Фонарь разделен на две части внутренней перегородкой. Одна часть может быть использована

для темнокрасного освещения, другая — для оранжевого. Можно обойтись и одинарным фонарем с меняющимися фильтрами, но это менее удобно.

Совсем не обязательно применять очень густые светофильтры. Если светофильтры надежны, свет может быть и достаточно ярким. Не следует также

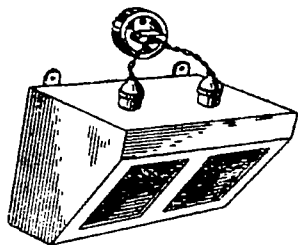


Рис. 56. Подвесной лабораторный фонарь

ограничиваться только одним фонарем того или иного цвета. Если представляется возможным, надо иметь хотя бы по два одинаковых по цвету фонаря: один общий, освещающий всю лабораторию, другой — непосредственно у кюветы с проявителем.

Для проверки качества светофильтров применяется следующий простой способ: берут отрезок светочувствительного материала (например, полоску позитивной пленки) и при свете фонаря с испытуемым фильтром (в нашем примере — оранжевым) погружают часть отрезка в проявитель и выдерживают его в проявителе столько времени, сколько понадобилось бы для обычного проявления. Затем отрезок ополаскивают в воде и опускают в фиксажный раствор. По истечении 3—4 мин. отрезок выносят на свет и просматривают. Если фильтр хорош, то на отрезке обработанного материала не должно быть видно границы, отделяющей обработанную часть от необработанной, т. е. погруженная в проявитель часть отрезка не должна быть темнее другой части. При этом, если для испытания применялась пластинка или пленка, то просматривать ее на-

до не на просвет, а приложив к листу белой бумаги. Если на обработанной части будет заметно потемнение, светофильтр не годен и применять его не следует.

Кроме цветных источников света, в лаборатории надо иметь общий, белый, не слишком яркий источник света (электролампу мощностью до 60 ватт).

Каждая лампа в лаборатории должна иметь самостоятельный выключатель.

Наконец, в лаборатории необходимо иметь по меньшей мере две штепсельные розетки: одну—для включения увеличителя, другую—для копировального станка.

Все выключатели должны находиться вблизи рабочих мест, чтобы управлять освещением можно было не сходя с места.

Желательно (хотя и не обязательно) иметь в лаборатории один общий выключатель у самого входа, выключающий всю электросеть лаборатории.

Во всех случаях, когда это возможно, у входной двери в лабораторию нужно устроить светозащитный тамбур или занавес. В этом случае войти в лабораторию и выйти из нее можно будет во время работы. План одного из таких тамбуров приведен на рис. 57.

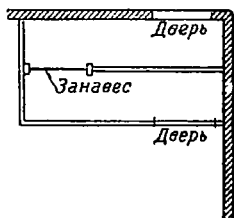


Рис. 57. План светонепроницаемого тамбура

Вентиляция, отопление и водопровод

Организуя лабораторию, необходимо предусмотреть в ней вентиляцию. В лабораториях, соприкасающихся с открытым воздухом, вентиляционное отверстие лучше всего выводить наружу. Здесь

вполне достаточно иметь одну вытяжную трубу коленчатой формы (рис. 58). В лабораториях, не соприкасающихся с открытым воздухом, вытяжную трубу можно вывести в смежное помещение, но лучше сделать вытяжной колпак в крыше кабины.

Для поступления в лабораторию свежего воздуха в нижней части одной из стенок лаборатории нужно укрепить такую же коленчатую трубу или сделать несколько небольших отверстий, а перед ними укрепить щиток, заслоняющий свет.

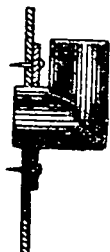


Рис. 58. Коленчатая труба для вентиляции

Кроме вентиляции, надо позаботиться и об отоплении лаборатории. Все фотолабораторные процессы (проявление, фиксирование) требуют температуры $18-20^{\circ}$, являющейся нормальной и для человека, поэтому в лаборатории следует стремиться поддерживать эту температуру. Лучшим видом отопления является центральное водяное. При голландском отоплении топка печи не должна находиться в самой лаборатории. Ни в коем случае нельзя пользоваться в лаборатории временками или электроплитками. Фотопленка легко воспламеняется и горит весьма бурным пламенем; поэтому всякое отопление лаборатории открытым огнем или раскаленными предметами крайне опасно в пожарном отношении.

Лаборатория должна быть снабжена водой. Наличие в лаборатории водопровода представляет огромное преимущество. В этом смысле устройство лаборатории в ванной комнате весьма удобно.

К сожалению, чаще всего проведение водопровода в фотолабораторию не доступно фотолюбителям, так как связано с большими работами и рас-

ходами. В таких случаях в лаборатории надо иметь бак с водой емкостью 1—1½ ведра для составления растворов и ополаскиваний, а также сливное ведро.

Промывку проявленных материалов в таких случаях можно производить вне лаборатории.

Рабочий инвентарь

В любительской фотолаборатории вполне достаточно иметь один рабочий стол для проявления и фиксирования и один небольшой столик для увеличителя.

Для хранения материалов, химикатов и растворов необходимы прочные полки, которые можно разместить на стенах лаборатории, или небольшой настенный шкафчик.

Сухие работы, например зарядку кассет, обрезку отпечатков и др., можно производить на рабочем столе, когда он свободен от проявления, но лучше, конечно, для этих целей иметь отдельный небольшой стол.

Рабочий стол надо покрыть клеенкой или другим водонепроницаемым материалом. Обивать стол железом или другим металлом, как это часто делают, мы не рекомендуем, так как от пролитых фотографических растворов металлы окисляются, ржавеют и быстро приходят в негодность.

Очень удобным, испытанным на многолетней работе, является стол, приведенный на рис. 59.

Как видно из рисунка, стол представляет собой совершенно законченную лабораторию; остается лишь поместить его в темную комнату. Размеры стола очень невелики: высота 90 см, длина 100 см,

ширина 45 см; таким образом, он свободно может быть помещен в лабораторию-кабину. Стол снабжен высокой спинкой, на которой слева размещены двойной фонарь и полочка, а справа — бак для воды и подвесной станок для сушки негативов. Под баком в столе имеется водосточная раковина, прикрываемая крышкой. Под ней на полке помещено ведро. Левая нижняя часть стола так же использована для полок. В столе имеются два выдвижных ящика. В центре спинки вверху укреплено бра с белой лампочкой. Выключатель его расположен также в центре рядом с фонарем.

Очень удобный лабораторный стол можно сделать также из обыкновенного прямоугольного стола без ящиков размером $1 \times 1\frac{1}{2}$ м.

Крышка стола отделяется от ножек и прикрепляется к одной стороне стола двумя-тремя прочными петлями (рис. 60) так, чтобы ее можно было открыть и поставить вертикально. Для укрепления ее в таком положении делают две деревянные подпорки. Снизу, к боковым стенкам стола прикрепляют дно из доски толщиной не менее 1 см; таким образом получится подобие плоского ящика на четырех ножках. В этом ящике и на внутренней стороне его крышки размещаются все необходимые приборы (фонарь, полочки и пр.). К крышке стола приборы должны быть прикреплены наглухо, чтобы при закрывании крышки они не свисали.

Один из вариантов размещения приборов показан на рис. 61.

По окончании работы все предметы убираются в ящик, стол закрывается и превращается в обыкновенный стол, который может быть использован для других целей.

Столик, предназначенный для увеличителя, как

уже было сказано, может быть сделан в виде полки, постоянной или откидывающейся на петлях. Поверхность стола должна быть совершенно плоской и гладкой.

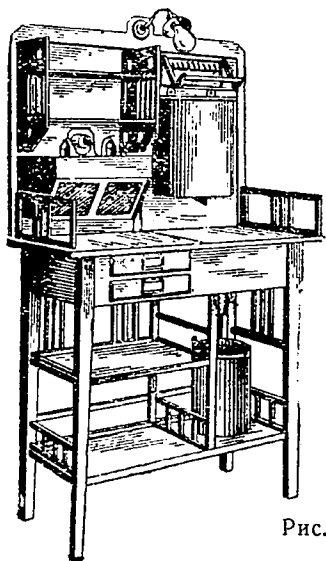


Рис. 59. Фотолабораторный стол

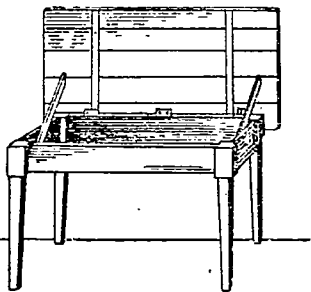


Рис. 60. Складной фотолабораторный стол

Увеличитель на время работы ставится на стол, а в свободное от работы время может быть убран из лаборатории. Щтепсельная розетка для питания увеличителя должна находиться вблизи стола.

Чтобы сэкономить место в лаборатории и не обременять себя постоянной переноской увеличителя, лучше всего сделать увеличитель подвесным (настенным). Для этого штанга увеличителя посредством двух фланцев и кронштейнов прикрепляется к стене лаборатории, как показано на рис. 62, и с

таким расчетом, чтобы объектив увеличителя отстоял от стенки не менее чем на 15 см. Тогда увеличительная установка позволит производить увеличения до формата 30×40 см. В этом случае столик под увеличителем превращается в экран и по-

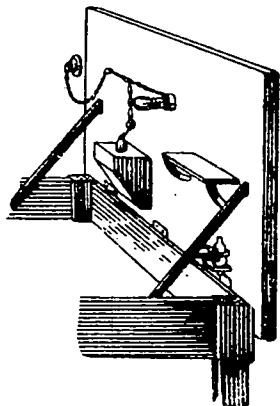


Рис. 61. Размещение приборов на крышке стола



Рис. 62. Настенная штанга для увеличителя

этому должен быть установлен строго перпендикулярно штанге.

Укрепляя штангу, нужно предварительно сделать точный расчет, чтобы определить на какой высоте над столом ее следует укрепить. Для облегчения этого расчета приводим таблицу, в которой даны необходимые сведения.

Таблица показывает, в каких пределах должен передвигаться увеличитель в зависимости от фокусного расстояния объектива и желаемых пределов увеличения.

Коэффициент линейного увеличения	Фокусное расстояние объектива (см)			
	5	7,5	10,5	12
	Расстояние от объектива до экрана увеличителя (см)			
От 1 до 5 . .	10—30	15—45	21—63	24—72
от 2 до 5 . .	15—30	22,5—45	31,5—63	36—72
от 2 до 10 . .	15—55	22,5—82,5	31,5—115,5	36—132
от 2 до 15 . .	15—80	22,5—120	31,5—168	36—192
от 3 до 15 . .	20—80	30—120	42—168	48—192

Пользуясь таблицей, можно рассчитать, какой длины должна быть штанга увеличителя и на какой высоте над уровнем стола-экрана ее следует укрепить.

Например, требуется сделать расчет для увеличителя формата $6,5 \times 9$ см, имеющего объектив с фокусным расстоянием 10,5 см, с тем, чтобы им можно было делать увеличения от формата 13×18 см до формата 30×40 см, т. е. в масштабе от 2:1 до 5:1. Отыскав в левой колонке соответствующие коэффициенты линейного увеличения от 2 до 5 (вторая строка), в колонке под цифрой 10,5 находим две цифры: 31,5 и 63; следовательно, кратчайшее расстояние между объективом и экраном должно быть 31,5 см., а наибольшее — 63 см. Соответственно этому и следует укрепить штангу. Длина же самой штанги получится, если из большего числа вычесть меньшее, т. е. в данном случае $63 - 31,5 = 31,5$ см.

Таблица предусматривает фокусные расстояния объективов, устанавливаемых на увеличителях формата от 24×36 мм до $6,5 \times 9$ см.

Для увеличителей формата $6,5 \times 9$ см следует

сделать не одну, а две параллельные штанги, так как такие увеличители достаточно тяжелы; что же касается увеличителей формата более чем $6,5 \times 9$ см, то их громоздкость и большой вес требуют более прочного крепления.

Кроме увеличителя, в лаборатории необходимо иметь прибор для контактной печати. Простейшим из таких приборов является обыкновенная копировальная рамка (рис. 63).

Она проста и недорога, но работа с ней связана

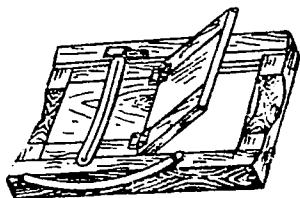


Рис. 63. Копировальная рамка

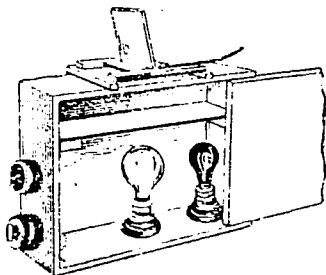


Рис. 64. Устройство копировального станка

с одним большим неудобством: во время печати посредством такой рамки нужно включать в лаборатории белый свет, что вызывает необходимость каждый раз при печатании тщательно прятать светочувствительную бумагу.

Чтобы избежать этого полезно сделать копировальный станок (рис. 64).

Станок представляет собой ящик, на крышке которого укреплена копировальная рамка. Внутри ящика помещены две лампочки: оранжевая и белая. При включении станка в электросеть оранжевая лампочка загорается, белая же включается только на время печати посредством выключателя, укрепленного на боковой стенке ящика. Для луч-

шего светорассеивания между белой лампочкой и копировальной рамкой помещается матовое или молочное стекло.

Преимущество копировального станка перед копировальной рамкой состоит в том, что при работе с ним белый свет не проникает в лабораторию. Кроме того, постоянство силы света во время копирования значительно облегчает определение выдержки.

Лабораторная посуда и принадлежности

Из лабораторной посуды в лаборатории, прежде всего, необходимо иметь кюветы (так называются специальные ванночки, предназначенные для обработки фотоматериалов).

Для проявления фотопластинок пригодны кюветы небольших размеров (до 13×18 см). Для проявления увеличенных отпечатков требуются большие кюветы, размеры которых будут зависеть от размеров отпечатков.

Для широкой любительской практики вполне достаточно иметь три-четыре кюветы формата 13×18 см и три кюветы формата 24×30 см.

Кюветы, предназначенные для проявителя, следует выделить и не применять для других целей. Прочие кюветы могут применяться для воды и всех других растворов: фиксажей, усилителей, ослабителей и т. п.

Для хранения фотографических растворов можно пользоваться обыкновенными бутылками, но более удобны специальные лабораторные бутылки с более широкими горлышками.

Для хранения химических веществ нужно иметь несколько широкогорлых банок с притертыми стеклянными пробками.

Для отмеривания и фильтрования жидкостей необходимо иметь хотя бы по одной мензурке и воронке. Для раствора бромистого калия нужна капельница. Из принадлежностей необходим бачок для проявления пленки «ФЭД» или широкой роликовой пленки, в зависимости от фотокамеры, которой пользуется фотолюбитель.

Если любитель пользуется пластиночным аппаратом, необходимо приобрести бачок для промывки негативов. Бачки эти (один из которых приведен на рис. 65), удобны тем, что в них можно промывать одновременно до дюжины пластинок; при этом, благодаря тому, что бачки снабжены сифонной трубкой, вода, поступая в них сверху, вытекает снизу, что способствует лучшей промывке пластинок и значительно сокращает время промывки.

Полезным является также простой прибор для подогревания фотографических растворов в зимнее время, состоящий из обыкновенного ящика (рис. 66), внутри которого помещена электрическая лампочка. Кювета ставится над отверстием ящика.

В лаборатории необходимо иметь весы с грамм-овым разновесом. Чашки весов должны быть роговыми или пластмассовыми.

Для фильтрования растворов целесообразно сделать проволочный держатель для воронки (рис. 67), посредством которого можно производить фильтрование непосредственно в кювету. Более удобным для этой цели является самофильтрующий прибор (рис. 68).

Для сушки негативов (пластинок) применяются специальные станочки-козелки с прорезями (рис. 69).

Для сушки пленок и отпечатков обычно пользуются обыкновенными алюминиевыми зажимами для белья.

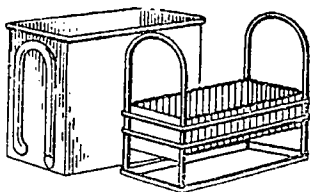


Рис. 65. Бачок для промывки стеклянных пластинок

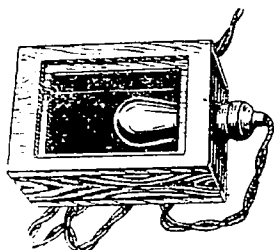


Рис. 66. Прибор для подогревания фотографических растворов

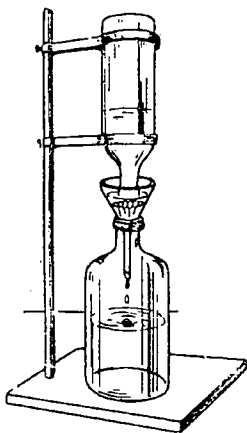


Рис. 68. Самофильтрующий прибор

Рис. 67.
Держатель
для воронки

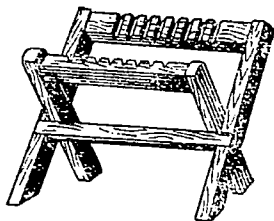
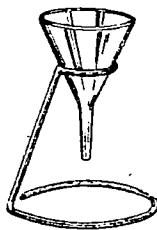


Рис. 69. Станок для сушки негативов

Для проявления отпечатков рекомендуется пользоваться пинцетом из пластмассы, нержавеющей стали или латуни. Для измерения температуры растворов необходимо иметь термометр. Очень удобны термометры, предназначенные для измерения температуры воды в ваннах, но их следует освободить от деревянного держателя. Размешивать растворы во время их приготовления следует стеклянными палочками.

Для окончательной отделки фотоотпечатков и ретуши негативов нужны станок для ретуши (рис. 70), кисти, карандаши, тушь и краска кармин.

Для придания отпечаткам высокого глянца применяют метод прикатывания их к какой-либо блестящей поверхности. Этой цели могут служить зеркальные стекла, листы целлулоида, металлические полированные пластинки и, наконец, листовая пластмасса: акрилат или плексиглас.

Прикатывание производится резиновыми валиками (рис. 71). Для обрезки отпечатков удобно пользоваться специальными резаками (рис. 72).

Уход за лабораторией

Уход за лабораторией необходим не только для сбережения имеющегося в ней имущества — он оказывает непосредственное влияние на качество фотографических снимков. Пыль, оседая на поверхности светочувствительных материалов во время зарядки или печати, оставляет на негативах и отпечатках множество мельчайших и трудно устранимых точек. Грязь, попадая в растворы, приводит их в негодность. Все это делает необходимым содержание лаборатории в чистоте.

Рис. 70. Станок для
ретуши

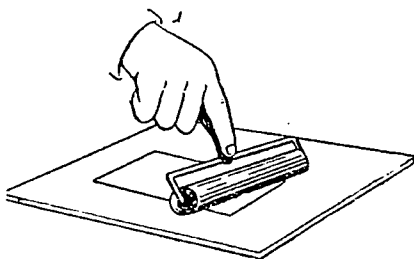
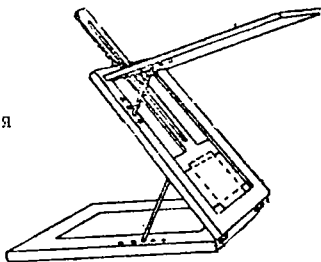
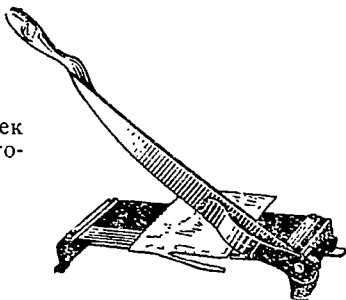


Рис. 71. Резиновый
валик для
прикатывания от-
печатков

Рис. 72. Станочек
для обрезки фото-
отпечатков



Пол в лаборатории надо мыть не реже одного раза в неделю, подметать же его и стирать пыль со стен следует ежедневно. Залитые растворами полы надо вытирать, не допуская высыхания. Столы, полки и весь инвентарь надо протирать ежедневно.

Во избежание сырости лабораторию необходимо ежедневно проветривать.

Кюветы, воронки, мензурки и другую посуду надо основательно промывать проточной водой. Периодически, по мере образования налетов на кюветах, их следует промывать слабым раствором соляной кислоты.

Работать следует только чистыми руками: для этого в лаборатории всегда должны быть мыло и полотенце.

ПРОЯВЛЕНИЕ ПЛАСТИНОК И ПЛЕНОК

Проявление экспонированных пластинок и пленок является следующим после съемки фотографическим процессом. В результате проявления мы получаем негатив, на котором скрытое фотографическое изображение становится видимым. Ввиду этого процесс проявления носит название **негативного процесса**.

Основным и важнейшим условием успешного проявления является полная темнота в помещении, где производится работа, ибо достаточно даже небольшой, едва заметной щели для прохождения белого света, чтобы испортить весь материал, предназначенный для проявления. Поэтому фотолюбителям, не имеющим специальной фотолаборатории, проявление следует производить вечером, тщательно завесив окна.

Большое значение имеет и режим проявления: температура проявителя, его состав и время проявления.

Существуют два способа проявления: визуальный способ, при котором ведется наблюдение за ходом проявления при соответствующем освещении, и способ проявления по времени, в полной темноте.

Проявление фотопластинок

Для проявления пластинок визуальным способом надо поставить на столе в один ряд три кюветы. В левую из них нужно влить проявитель, в среднюю — воду, а в правую — фиксаж.

Подготовив все необходимое, приступают к работе: гасят белый свет и зажигают красный фонарь.

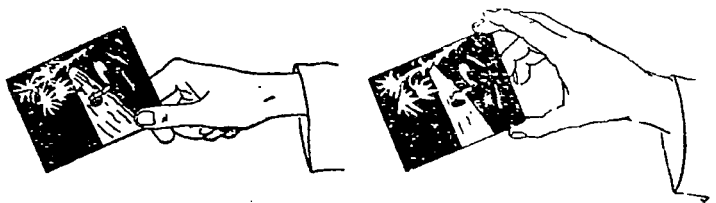


Рис. 73. Пластинку следует держать только за ребра (слева — неправильно, справа — правильно)

Убедившись, что в лабораторию не проникает свет, открывают одну из кассет и осторожно вынимают из нее пластинку. В течение всей работы надо держать пластинку только за ребра (рис. 73 справа).

Пластинку погружают в проявитель эмульсией вверх, стараясь это сделать быстро, чтобы проявитель покрыл сразу всю ее поверхность, иначе на пластинке могут образоваться пятна. Удобнее всего погружать пластинку в проявитель, наклонив кювету так, чтобы проявитель собрался в одном ее конце (рис. 74). Затем, положив на дно кюветы пластинку, быстро опустить приподнятую кверху часть кюветы.

С момента погружения в проявитель пластинка начинает проявляться. В течение всего времени проявления кювету надо слегка покачивать.

Спустя некоторое время (обычно через 1—2 мин.), на пластинке начинают появляться первые сле-

ды изображения. Затем изображение становится более четким, делается все темнее и темнее, и, наконец, пластинка начинает казаться совсем черной. В первые моменты за проявлением можно наблюдать, не вынимая пластинки из проявителя. Когда изображение станет достаточно темным, пластинку просматривают на просвет красного фонаря. Когда пластинка на просвет будет казаться непрозрачной, ее надо посмотреть с обратной стороны. Если с этой стороны появятся следы изображения, проявление можно считать оконченным.

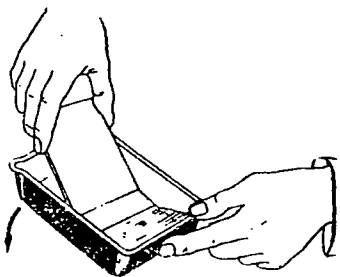


Рис. 74. Погружение пластинки в проявитель

Точно указать продолжительность проявления невозможно, так как оно зависит от сорта пластинок, от выдержки, от состава проявителя и от его температуры. В среднем проявление в свежем проявителе заканчивается через 5—6 мин. Умение правильно определять время проявления приходит с практикой. Начинающему фотолюбителю рекомендуется придерживаться правила — ни в коем случае не торопиться и не бояться перепроявления, помня, что перепроявление гораздо менее опасно чем недопроявление.

Когда проявление окончено, пластинку вынимают из проявителя, дают ему стечь, после чего, быстро ополоснув пластинку в кювете с водой, переносят ее в фиксаж и погружают также эмульсией вверх. В фиксирующем растворе пластинку оставляют ми-

нут на десять, но необходимо учитывать, что скорость фиксирования зависит от состава, температуры и свежести фиксажа.

Наблюдение за ходом фиксирования производится со стеклянной стороны пластинки. С этой стороны пластинка после проявления имеет белесоватый цвет, исчезающий в процессе фиксирования. По

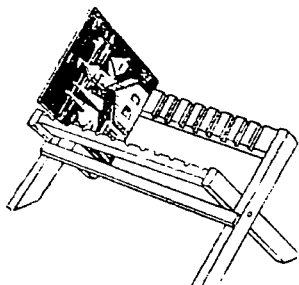


Рис. 75. Сушка стеклянного негатива

исчезновении последних следов белесоватого налета пластинку надо еще 3—5 мин. продержать в фиксаже, после чего фиксирование можно считать оконченным.

Отфиксированную пластинку, которая уже является негативом, можно смело вынести на свет.

После фиксирования негатив надо хорошо промыть. Промывку лучше всего производить в проточной воде, в специальном бачке (см. рис. 65), а за отсутствием его — в кювете. Промывка в проточной воде длится не менее 15—20 мин. При отсутствии проточной воды промывка должна длиться минут 30, причем за это время воду надо менять не менее трех раз.

Промытый негатив для просушки ставят на сушильный станок углом вниз (рис. 75). Сушка должна происходить в сухом и чистом помещении при нормальной комнатной температуре. Не следует ускорять сушку подогревом пластинки—эмульсионный слой при этом может легко расплавиться и потечь, и негатив будет испорчен. Сушка обычно длится 3—5 час., поэтому удобнее проявлять пла-

стинки вечером, с тем, чтобы к утру они были сухими. Печатать можно только с сухого негатива.

Так производится визуальное проявление. Сложнее обстоит дело с проявлением пластинок, чувствительных к красному свету. В этом случае приходится производить проявление по времени, работая в темноте, либо пользоваться специальными бачками, которые встречаются очень редко. Поэтому начинающему фотолюбителю рекомендуется пользоваться такими пластинками, которые допускают обработку при красном освещении.

Проявление киноленок

Для проявления кинопленки применяются специальные бачки, изготавливаемые обычно из пластмассы. Существует несколько конструкций бачков, отличных друг от друга. Наиболее распространены бачки двух конструкций: со спиралью и с лентой «коррекс».

Бачок со спиралью (рис. 76) состоит из резервуара, крышки и разъемной катушки, состоящей из плоского диска и диска со спиралью.

Пленка закладывается в бачок в темноте, поэтому следует расположить на столе все принадлежности для проявления так, чтобы их можно было легко найти на ощупь. На столе должно находиться лишь то, что необходимо для проявления; всякие лишние предметы будут мешать работе.

Для обработки пленки, кроме бачка и кассеты с экспонированной пленкой, следует приготовить проявитель и фиксаж в бутылках, термометр, воронку и кружку с водой. Так как емкость спирального бачка 300 см³, рекомендуется иметь проявитель, фиксаж и воду в тех же количествах, чтобы не переполнять бачка и не проливать жидкости на

стол. Важным условием является соблюдение полной чистоты. Работать надо чистыми и сухими руками. Растворы должны быть профильтрованы.

Непосредственно перед началом проявления в бачок вливают 300 см³ проявителя, затем гасят свет и наматывают пленку на катушку. Эта операция требует некоторых навыков, поэтому рекомендо-

дуется заранее попрактиковаться в намотке пленки, проделав несколько раз эту операцию сначала на свету, а затем в темноте, пользуясь куском испорченной пленки.

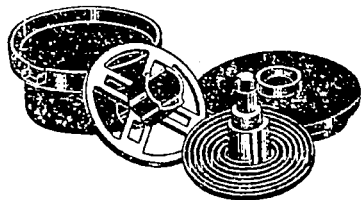


Рис. 76. Бачок со спиралью для проявления пленки

Отделив верхний диск катушки от нижнего, вставляют конец про-

являемой пленки в продольный вырез втулки верхнего диска, после чего надевают верхний диск на нижний. В результате этой операции конец пленки окажется прочно зажатом между стенками втулок (рис. 77). Пленка должна быть при этом обращена эмульсией наружу.

Закрепив конец пленки, начинают наматывать ее на катушку, вращая последнюю против хода часовой стрелки и держа ролик пленки под небольшим углом к плоскостям дисков катушки (рис. 78). При правильной намотке пленка должна плавно и бесшумно ложиться ребром в витки спирали.

Намотав всю пленку, катушку плавно опускают в резервуар бачка и закрывают последний крышкой так, чтобы выступ на боковой стенке крышки вошел в канавку сливного желобка, после чего можно включить свет. С этого момента, который

следует заметить по часам, начинается проявление пленки. В течение времени проявления катушку нужно периодически приводить во вращение посредством выступающего наружу стержня в сторону, указанную стрелкой на крышке бачка. Проявление должно длиться столько времени, сколько указано в рецепте проявителя. Так как время это

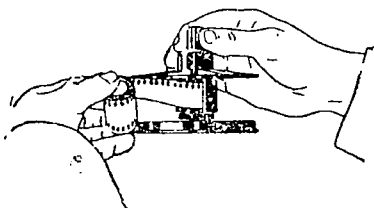


Рис. 77. Скрепление пленки с катушкой бачка

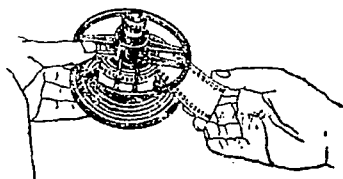


Рис. 78. Наматывание пленки на катушку

зависит и от температуры проявителя, последнюю нужно до начала проявления измерить термометром. По окончании проявления проявитель сливают обратно в бутылку, для чего бачок наклоняют в сторону сливного желобка. Крышку бачка при этом нужно придерживать большим пальцем.

Слив проявитель, бачок наполняют водой, вливая последнюю небольшой струей в воронкообразное отверстие в крышке бачка. Наполнив бачок водой, ее тут же сливают обратно в кружку и заливают в бачок фиксаж.

По окончании фиксирования крышку бачка можно снять.

Для промывки пленки после фиксирования бачок подставляют под слабую струю воды. Промывать пленку следует не менее 15—20 мин. в проточной воде. Промытая пленка сматывается с катушки.

бачка и подвешивается одним концом для просушки. Сушка пленок, так же как и пластинок, должна происходить в совершенно чистом, не пыльном помещении.

Другой бачок для проявления кинопленки, снабженный лентой «коррекс», приведен на рис. 79. Лента «коррекс» представляет собой целлулоидную

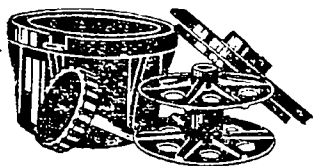


Рис. 79. Бачок для проявления пленки с лентой «коррекс»

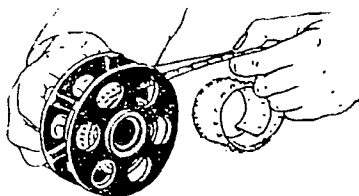


Рис. 80. Наматывание пленки с лентой «коррекс» на катушку

ленту шириной 35 мм и длиной около 2 м, по всей длине которой вдоль ее краев имеются небольшие полушаровые выпуклости.

Для работы с этим бачком пленка, предназначенная для проявления, складывается с лентой «коррекс» так, чтобы шаровые выпуклости ленты «коррекс» были обращены в сторону эмульсионной поверхности пленки. В таком виде пленка вместе с лентой «коррекс» наматывается на катушку бачка (рис. 80). Эта операция, так же как намотка пленки на спиральную катушку, производится в полной темноте. Благодаря выпуклостям ленты «коррекс» между витками пленки образуются воздушные промежутки, в которые проникают растворы.

Бачки этого типа бывают различной емкости.

Техника применения их ничем не отличается от техники применения спирального бачка.

Во время обработки пленки «ФЭД» проявлению подвергается одновременно большое число негативов, зачастую снятых в самых различных условиях с самой разнообразной выдержкой. Это обстоятельство требует применения особых проявителей, обладающих выравнивающими свойствами, т. е. дающими в течение определенного времени оптимальные результаты для всех негативов.

Кроме того, проявитель должен быть мелкозернистым. Этим требованиям удовлетворяют далеко не все фотографические проявители.

Проявление катушечной пленки

Подобно киноплёнке катушечную пленку также можно проявлять в бачках. Для этой цели применяются соответственно широкие ленты «коррекс», либо спиральные бачки с более широкой катушкой, принципиально мало отличные от бачков для проявления киноплёнки. Техника проявления катушечной пленки с помощью бачков также ничем не отличается от техники проявления киноплёнки и поэтому не требуется дополнительных пояснений.

Но существует и более простой, хотя и менее совершенный, способ проявления катушечной пленки вручную, не требующий никаких особых приспособлений, кроме трех ванночек размером 9×12 или 13×18 см, которые так же, как и при проявлении пластинок, надо поставить на стол в один ряд и в левую из них влить проявитель, в среднюю — воду, а в правую — фиксаж. Так как работать придется в темноте, надо запомнить расположение ванночек, чтобы их можно было легко найти на ощупь.

Погасив свет и размотав защитную бумажную ленту, надо, нащупав приклеенный к ней конец пленки, отделить его. Катушку с бумажной лентой можно отложить в сторону, а пленку размотать, держа ее руками за оба конца.

Теперь правую руку надо поднять, а нижний конец пленки опустить в ванночку с водой. Как только левая рука, держащая нижний конец пленки, почувствует воду, надо медленно опустить правую руку.

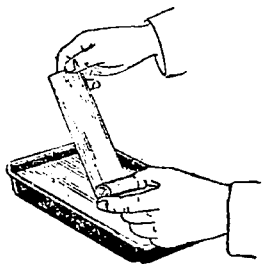


Рис. 81. Проявление катушечной пленки (первая операция)

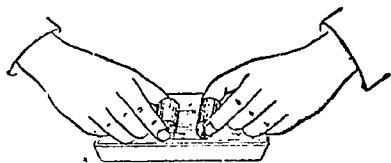


Рис. 82. Проявление катушечной пленки (вторая операция)

постепенно погружая пленку в воду, как показано на рис. 81. Пленка силой своей упругости будет свертываться в рулон и постепенно смачиваться водой. Надо придерживать этот рулон левой рукой. Когда вся пленка окажется в воде, надо снова размотать ее, вытягивая ее правой рукой в обратном направлении (вверх) и придерживая рулон левой рукой. Эту операцию надо повторить дважды. Смачивание водой нужно для того, чтобы витки пленки не прилипали друг к другу во время проявления.

Хорошо смочив пленку, ее переносят в ванночку с проявителем и, не вынимая из проявителя, начи-

нают перематывать с одного конца на другой, держа за ребро, как показано на рис. 82. Дойдя до противоположного конца, пленку перематывают в обратном направлении. Так нужно перематывать пленку в ту и другую сторону в течение всего времени проявления.

Так как в темноте за временем следить невозможно, лучше всего работать с помощником, который, находясь вне лаборатории, должен следить за временем по часам и в нужный момент дать знать проявляющему. Можно использовать и будильник, если звонок его действует достаточно точно.

Окончив проявление, пленку переносят из проявителя в воду, ополаскивают ее, перемотав один раз из конца в конец, и переносят в фиксаж. Фиксирование производится тем же самым способом в течение 8—10 мин., после чего можно включить свет.

Промыть пленку после фиксажа можно в большом тазу, скрепив между собой концы пленки канцелярской скрепкой так, чтобы получился замкнутый круг. В таком виде пленку погружают в таз, наполненный водой, и подставляют под слабую водяную струю.

Окончив промывку, пленку вынимают из таза и, стряхнув с нее остатки воды, подвешивают для просушки.

После полной просушки пленку можно разрезать на отдельные негативы.

ГЛАВА 8

ФОТОПЕЧАТЬ

Фотопечать является третьим по счету и заключительным фотографическим процессом, в результате которого получается позитивное, т. е. правильное фотографическое изображение. Поэтому фотопечать и получила название **п о з и т и в н о г о п р о ц е с с а**.

Выбор фотобумаг

Для изготовления фотографических отпечатков применяются специальные фотографические бумаги. Это бумага обычно высокого качества, покрытая светочувствительным слоем.

По характеру эмульсии различают три типа фотобумаг: бромосеребряную, хлоробромосеребряную и хлоросеребряную.

Бромосеребряные бумаги имеют эмульсию, содержащую бромистое серебро. Эмульсия эта сходна с эмульсией диапозитивных пластинок и позитивных пленок. Она несенсибилизирована и мало чувствительна к свету. Однако по сравнению с другими типами фотобумаг, бромосеребряные бумаги наиболее светочувствительны и позволяют

производить копирование при искусственном освещении и достаточно коротких выдержках.

Бромосеребряные бумаги дают скрытое изображение и требуют проявления подобно фотопластикам и фотопленкам. Обработку этих бумаг можно производить при достаточно ярком оранжевом освещении.

Хлоробромосеребряные бумаги имеют эмульсию, содержащую наряду с бромистым и хлористое серебро. Чувствительность этих бумаг значительно ниже, чем бромосеребряных, вследствие чего они требуют при печати более продолжительных выдержек и пригодны только для контактной печати.

Хлоробромосеребряные бумаги, так же как и бромосеребряные, дают скрытое изображение, требующее проявления, но обработку их можно производить при достаточно ярком желтом свете. Эти бумаги предназначены главным образом для начинающих фотолюбителей; они удобны тем, что не требуют тщательного затемнения комнаты.

Хлоросеребряные бумаги, называемые также дневными, имеют эмульсию, содержащую хлористое серебро. В отличие от описанных выше двух типов хлоросеребряные бумаги дают видимое при печати изображение, но чувствительность их к свету очень невелика, что позволяет раскрывать пакеты с такой бумагой на слабом дневном свете.

За последние годы дневные бумаги почти совсем вышли из употребления и у нас в настоящее время не производятся. Поэтому более подробных сведений о них мы не приводим. Сравнительно редко применяются сейчас и хлоробромосеребряные бумаги, выпускаемые под названием «Контабром».

Наибольшим распространением пользуются бромосеребряные бумаги, выпускаемые под маркой «Унибром» (универсальная бромосеребряная), с успехом применяемые как для контактной печати, так и для увеличения. Ввиду этого в дальнейшем мы остановимся на описании только этих бумаг, тем более, что техника применения бумаг «Унибром» ничем не отличается от техники применения бумаг «Контабром».

Подобно фотопластинкам и пленкам фотобумаги бывают различными по контрасту.

Существует семь градаций контрастности фотобумаг, которые обозначаются порядковыми номерами: № 1 — мягкая; № 2 и № 3 — нормальная; № 4 и № 5 — контрастная; № 6 и № 7 — особо-контрастная.

Выбор фотобумаг производится в основном по признаку их контрастности. Общее правило здесь таково: чем контрастнее негатив, тем мягче должна быть фотобумага, и наоборот, т. е. здесь применяется тот же принцип, что и при выборе пластинок и пленок в зависимости от контраста сюжета съемки.

Следуя этому правилу, можно получать отличные фотоотпечатки с негативов, обладающих самой различной контрастностью. Так, применяя фотобумагу № 1, можно получить хороший отпечаток с самого контрастного негатива; пользуясь №№ 4, 5, 6 и 7, можно добиться прекрасных результатов с самых вялых негативов. №№ 2 и 3 служат для печати с нормальных негативов.

Однако в особых, специальных случаях из этого правила делаются исключения. Чаше всего это касается случаев репродукции штриховых черно-белых оригиналов, когда даже при наличии конт-

растных негативов рекомендуется пользоваться контрастными сортами фотобумаг.

Наконец, фотобумаги различаются по цвету подложки и по поверхности эмульсионного слоя.

По цвету подложки бумаги делятся на белые и кремовые. Последние применяются главным образом для портретных, видовых и других художественных фоторабот. Во всех остальных случаях применяется белая фотобумага.

Фотолюбителям, занимающимся фоторепортажем для газет и журналов, надо помнить, что для изготовления печатной формы (клише) с фотографических снимков последние должны быть напечатаны только на белой фотобумаге. Кремовая бумага для этой цели не годна.

По поверхности эмульсионного слоя различают три основных сорта фотобумаг: глянцевые, матовые и полуматовые. Реже встречаются другие сорта: мелкозернистые, крупнозернистые, бархатистые, сетчатые, особоглянцевые и др.

При выборе фотобумаг по поверхности эмульсионного слоя можно руководствоваться следующим общим правилом: для портретных и других художественных работ более пригодны матовые сорта, для архитектурных и технических снимков — глянцевые.

Контактная печать

Контактный способ печати прост, но, как указывалось выше, дает отпечатки того же размера, что и негатив, с которого производится печать. Для контактной печати применяется уже знакомая нам копировальная рамка.

Начинающему фотолюбителю следует пользоваться контактным способом как более простым.

Чтобы сделать фотоотпечаток, открывают копирувальную рамку и кладут на стекло негатив эмульсией вверх. Затем при свете красного фонарика раскрывают пакет фотобумаги и, вынув из него один листок, прикладывают этот листок эмульсионной стороной к негативу, как показано на рис. 83.

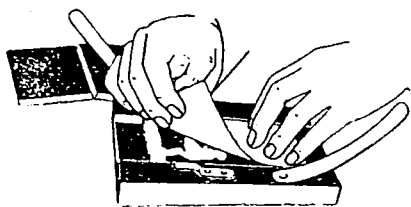


Рис. 83. Закладывание листа фотобумаги в копирувальную рамку

Остальную бумагу надо вложить обратно в пакет. После этого закрывают рамку и прижимают крышку пружинящими планками.

Зарядив рамку, ее ставят против электролампочки 15—25 ватт на расстоянии 25—30 см и вклю-

чают лампочку на необходимое время. Обычно это время не превышает 5—8 сек., но может быть больше или меньше, что зависит от яркости света лампочки, от степени прозрачности негатива и от расстояния между лампочкой и копируальной рамкой. Определить заранее, какая потребуется выдержка, — невозможно. Выдержку определяют, делая пробные отпечатки на маленьких кусочках бумаги.

Более удобен для контактной печати копируальный станок, описанный в гл. 6. Для работы на станке негатив и бумагу помещают в рамку станка так же, как это делается в копируальной рамке, а затем включают белую лампочку станка.

Удобство применения копируального станка заключается не только в том, что во время печати он позволяет не прятать фотобумагу, но и в том, что сила освещения в нем постоянна, что облегчает

определение выдержки при повторной печати и при переходе от одного негатива к другому.

В связи с широким распространением, какое получили за последние годы малоформатные фотокамеры, контактный способ печати стал применяться все реже и реже, уступая место проекционному способу (увеличению), позволяющему в самых широких пределах изменять размер снимка. Подробное описание этого способа приведено в следующей главе.

Проявление фотоотпечатков

Техника проявления фотографических отпечатков принципиально не отличается от проявления фотопластинок.

Для проявления фотоотпечатков применяются обычные фотографические кюветы, которые заранее располагают на столе. В левую кювету наливают проявитель, в среднюю — воду, в правую — фиксаж.

Отпечатки подвергаются проявлению сейчас же после экспонирования. Экспонированный лист погружается в проявитель, причем операцию эту надо производить по возможности быстро, для того чтобы вся поверхность бумаги была одновременно залита проявителем.

Небольшие по размерам отпечатки надо погружать ребром, держа отпечаток под небольшим углом к поверхности проявителя, как показано на рис. 84. Отпечатки большого формата следует класть плашмя на поверхность проявителя эмульсией вниз и после соприкосновения бумаги с проявителем перевернуть бумагу эмульсией вверх.

Во время проявления необходимо слегка покачивать кювету, следя за тем, чтобы бумага не всплыла на поверхность проявителя.

Время проявления для различных сортов фотобумаги различно. Одни бумаги проявляются быстро, другие медленно. Скорость проявления зависит также и от состава проявителя и от его температуры. Момент окончания проявления определяется на глаз. При этом следует помнить, что при свете красного или оранжевого фонаря отпечатки кажутся

несколько темнее, чем при белом свете.

Это обстоятельство следует учитывать при проявлении отпечатков, чтобы избежать недопроявления.



Рис. 84. Погружение фотобумаги в проявитель

По окончании проявления отпечаток извлекают из про-

явителя и продержав несколько секунд над кюветой, чтобы дать стечь остаткам проявителя, переносят в ванночку с водой.

Ополоснув отпечаток в воде, его переносят в кювету с фиксажем, где оставляют на 5—6 минут.

Проявлять отпечатки следует в одиночку, фиксировать же можно по несколько отпечатков одновременно.

По окончании фиксирования отпечатки переносят в большую кювету или в таз и промывают в течение 15—20 мин. под слабой струей воды, либо сменяют за то же время воду 2—3 раза.

Промытые отпечатки сушат, подвесив их за уголки с помощью бельевого зажима; при этом для равномерной сушки рекомендуется предварительно подсушить отпечатки, прогладив их между слоями чистой материи.

При работе на глянцевой фотобумаге можно придать отпечаткам зеркальный блеск. Для этого мокрые отпечатки прикатывают лицевой стороной к зеркальному стеклу.

Вымытое водой и протертое досуха стекло перед накаткой отпечатков надо протереть ваткой, смоченной в чистом бензине, затем припудрить тальком и протереть.

Без такой предварительной подготовки стекла отпечатки по высыхании могут прочно прилипнуть к нему и их невозможно будет отделить, не испортив изображения.

Менее сложен способ прикатывания отпечатков к целлулоиду или плексигласу. В этом случае не требуется такой тщательной промывки — достаточно протереть поверхность целлулоида или плексигласа мокрой тряпкой. Однако гланцевитость отпечатков получается на этих материалах менее высокой, чем на стекле.

Прикатывание отпечатков лучше всего производить с помощью специального резинового валика (см. рис. 71). Можно пользоваться и эластичной резиновой линейкой.

Техника прикатывания сводится к следующему: промытые отпечатки извлекают из воды, дают слегка стечь с них остаткам воды и накладывают лицевой стороной на стекло, целлулоид или другую блестящую и ровную пластинку и, накрыв листом бумаги или, лучше, чистой материей, прикатывают валиком, выжимая влагу. После этого удаляют бумагу (материю) и еще раз проводят валиком по оборотной стороне отпечатков.

Плотное прикатывание необходимо для того, чтобы удалить пузырьки воздуха между отпечатками и стеклом.

Стекло с прикатанным к нему отпечатком при-
слоняют ребром к стене и оставляют в таком со-
стоянии до полной просушки. Просохшие отпечатки
сами отстают от стекла, приобретая гладкую зер-
кальную поверхность.

При желании сушку можно ускорить легким
подогреванием стекла с помощью электрической
плитки или вентилятором.

Готовый отпечаток следует подрезать. Для этого
можно пользоваться обыкновенными ножницами, но
гораздо удобнее производить обрезку на специаль-
ном резальном станочке (фотоноже), имеющемся
в продаже. Эти станочки выпускаются в двух мо-
делях, одинаковых по внешнему виду, но один из
них дает ровный срез, а второй — фигурный (см.
рис. 72).

УВЕЛИЧЕНИЕ ФОТОГРАФИЧЕСКИХ СНИМКОВ

Современные негативные материалы и объективы обеспечивают получение негативов с такой высокой резкостью изображения и блестящей проработкой деталей, что с них возможно производить 8—10 кратные линейные увеличения. Это значит, что с негатива, сделанного камерами «ФЭД» или «Киев», можно получать прекрасные фотоотпечатки формата 24×30 см и даже больше.

Но преимущество увеличения фотоснимков заключается не только в этом. Увеличительный аппарат позволяет исправлять такие недостатки негатива, как неравномерную плотность различных участков его и некоторые перспективные искажения. В процессе увеличения можно легко также производить кадрирование, т. е. выбрать наиболее удачную в композиционном отношении часть негатива и увеличить ее.

Современные конструкции увеличителей упрощают и делают доступным для фотолюбителя процесс увеличения. Кадрирование открывает перед фотолюбителем возможность творческих исканий и делает процесс увеличения фотоснимков не менее увлекательным, чем сама фотосъемка.

Принцип увеличения и устройство увеличителя

Принцип увеличения легко понять на примере следующего опыта: если поместить увеличительное стекло перед зажженной лампой и направить лучи света на белый экран, то при известном расстоянии между лампой и стеклом можно получить на экране яркое и резкое изображение лампы. При этом, чем дальше от стекла будет находиться экран, тем

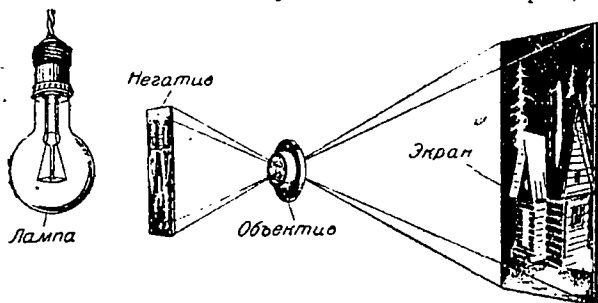


Рис. 85. Схема оптической проекции

больше будет изображение лампы и тем ближе к лампе будет располагаться стекло. Таким образом, изменяя расстояние между лампой и стеклом и, следовательно, между стеклом и экраном, можно в широких пределах изменять размеры изображения лампы.

На этом явлении и основан способ получения увеличенных фотографических снимков: изображение негатива, освещенного сзади, проецируется на экран, к которому прикреплен лист бромосеребряной фотобумаги.

После некоторой выдержки фотобумага проявляется обычным путем и на ней получается позитив в увеличенном масштабе.

На рис. 85 приведена принципиальная схема оптической проекции.

Для практического применения способа оптической проекции работу необходимо вести в затемненном помещении, поместив лампу в светонепроницаемый ящик. Тогда принципиальная схема увеличительного аппарата примет вид, показанный на рис. 86. Как видно из рисунка, увеличитель состоит из светонепроницаемого ящика, внутри которого помещается лампа. В передней стенке ящика,

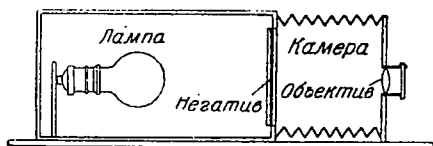


Рис. 86. Схема увеличительного аппарата

в специальной рамке укрепляется негатив, а перед ним объектив. Пространство между объективом и негативом заключено в светонепроницаемый мех. Объектив укреплен на доске, которая посредством специального устройства может перемещаться вдоль оптической оси объектива. Установка включает в себя также экран в виде плоской доски, обычно укрепляемой на стене перпендикулярно направлению объектива. Однако увеличитель, состоящий только из указанных элементов, будет обладать существенными недостатками. Главный из них заключается в следующем: при прямом освещении негатива одной лампой центральная часть негатива освещается сильнее, чем края, при этом падение освещения по мере удаления от центра негатива к краям столь значительно, что при проекции на

экран изображение негатива будет хорошо видно только в центральной части освещенного поля экрана, а на краях его нельзя будет заметить совсем. Кроме того, общая яркость освещения экрана будет невелика даже и в центральной части.

Устранение или смягчение указанных недостатков достигается различными способами. Простейший из них заключается в том, что между лампой и негативом помещают какую-либо рассеивающую свет среду, например молочные или матовые стекла, которых должно быть по крайней мере два. Матовое стекло поглощает почти половину падающего на него света, поэтому освещение негатива сильно ослабевает. По этой причине увеличители со светорассеивателями не пользуются успехом и могут удовлетворить запросы лишь нетребовательных фотолюбителей.

Другой способ устранения неравномерности освещения заключается в применении отражателей и в использовании не прямых, а отраженных лучей света.

Этим способом можно достигнуть практически равномерного освещения всего негатива, но световые потери и здесь очень велики. Такие увеличители находят себе применение вследствие одного их достоинства — они дают очень мягкое освещение и на увеличенных ими фотоснимках зернистость изображения и мелкие дефекты негатива (точки, царапины, пятна) менее заметны.

Применяются также многоламповые увеличители, в которых необходимая яркость и равномерность освещения негатива достигаются применением нескольких небольших ламп (автомобильных или даже от карманных фонарей), смонтированных на одной общей панели.

Наиболее удачно и с большим эффектом неравномерность освещения негатива и недостаточная яркость освещения были устранены с введением в практику так называемых оптических конденсоров, представляющих собой оптический прибор, состоящий из двух плоско-выпуклых линз. Эти линзы обращенные друг к другу выпуклыми сторонами, укрепляются в одной общей оправе; таким образом, готовый конденсор приобретает форму плоского цилиндра (рис. 87).



Рис. 87. Конденсор

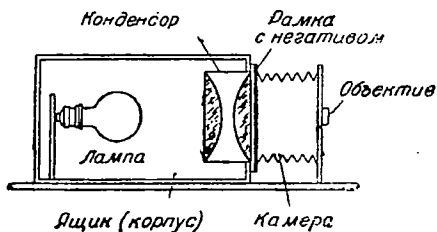


Рис. 88. Схема конденсорного увеличителя

Расположенный перед лампой конденсор собирает (конденсирует) падающие на него лучи света.

В увеличительном аппарате конденсор помещается между лампой и негативом в непосредственной близости к последнему, а иногда и вплотную к нему. На рис. 88 приведена схема увеличителя с конденсором. Действие конденсатора поясняется рис. 89, на котором показан ход лучей без конденсора и с конденсором.

Из сопоставления схем *А* и *Б* видно, что при отсутствии конденсора лучи света лампы, пройдя сквозь негатив, продолжают идти в первоначальном

направлении, т. е. расходящимся пучком, при этом в объектив O попадает лишь небольшой пучок лучей, освещающий только центральную часть негатива. При установке конденсора K (как видно из схемы B) лучи света, пройдя конденсор, освещают весь негатив, а затем сходящимся пучком направляются в объектив. Таким образом, достигается, во-первых,

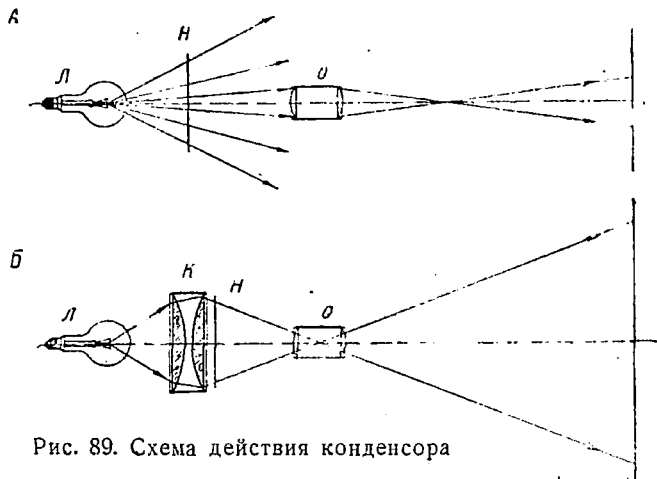


Рис. 89. Схема действия конденсора

равномерное освещение всей поверхности негатива, а во-вторых, использование всего пучка лучей, освещающих негатив.

Из схемы B видно, что для правильной работы всей оптической системы увеличителя необходим соответствующий подбор конденсора. Он должен быть такого размера, чтобы покрыть поверхностью своих линз всю плоскость негатива, и иметь определенное фокусное расстояние, соответствующее фокусному расстоянию применяемого объектива.

В увеличителях фабричного производства все эти требования выполнены. Для любителей, желающих изготовить самодельный конденсорный увеличитель, необходимо знать, что в зависимости от формата негатива диаметр конденсора должен быть не меньше указанных ниже размеров:

Для негатива «ФЭД» (24×36 мм) . . .	55 мм
Для негатива 4,5×6 см	75 мм
Для негатива 6,5×9 см	115 мм
Для негатива 9×12 см	150 мм

В данном случае имеются в виду готовые стандартные, а не составленные из случайно подобранных линз, конденсоры.

Стандартные конденсоры рассчитаны на нормальные объективы, устанавливаемые на камерах соответствующих размеров, а именно:

Для камер «ФЭД» (24×36 мм)	F 50 мм
Для камер 4,5×6 см	F 75 мм
Для камер 6,5×9 см	F 105 мм
Для камер 9×12 см	F 135 мм

В отличие от всех прочих увеличителей, в которых лампы могут быть укреплены неподвижно, в увеличителях с оптическим конденсором положение лампы непостоянно и меняется в зависимости от положения объектива. Объясняется это тем, что для получения равномерного освещения на экране необходимо, чтобы вершина конуса сходящихся лучей, идущих из конденсора, находилась внутри объектива, а так как положение объектива непостоянно и меняется в зависимости от масштабов увеличения, то для выполнения этого требования необходимо, чтобы вершина конуса лучей, идущих из конденсора, также могла перемещаться. Достигается это перемещением лампы.

Кроме того, в практике увеличения иногда приходится смещать объектив в сторону от центра. В таких случаях лампу также необходимо смещать (центрировать), что в увеличителях с конденсором достигается специальным устройством, позволяющим смещать лампу как вдоль оптической оси конденсора, так и в разные стороны от оси и закреплять ее в найденном положении.

Яркость освещения негатива в конденсорных увеличителях в сотни раз превышает яркость в других увеличителях, вследствие чего такие увеличители позволяют применять лампы небольшой мощности, значительно облегчают наводку на резкость и сокращают выдержку при печати.

Наиболее выгодными в конденсорных увеличителях являются лампы с малой поверхностью светящейся нити. В частности, прекрасный эффект дают маловольтные, «точечные» лампы (автомобильные, проекционные и т. п.). Объясняется это тем, что на практике вершиной конуса лучей, идущих из конденсора, является не точка, как это имеет место в геометрии или в теоретической оптике, а световой кружок или венчик, представляющий собой проекцию светящейся нити лампы. Чем меньше кружок, тем легче он влезет в объектив увеличителя, тем полнее будет использован световой поток.

По этой же причине использование слишком мощных ламп, имеющих большую поверхность светящегося венчика, имеет смысл лишь при достаточно большом диаметре линз объектива. В ином случае, и в частности в увеличителях, предназначенных для малых негативов, в которых объектив обычно имеет небольшой диаметр, применение таких ламп лишено смысла, так как в объектив попадает лишь часть лучей светового конуса.

Следует, однако, сказать, что при всех своих достоинствах конденсорные увеличители обладают одним недостатком: они очень резко выделяют на фотоотпечатках зернистость изображения и все мельчайшие дефекты негатива. Этот недостаток ценой некоторой потери яркости освещения может быть смягчен применением матовых или молочных ламп и светорассеивателей из матового или молочного стекла, помещаемых между лампой и конденсором почти вплотную к последнему.

Конструкция увеличителей

Увеличитель (см. рис. 86) состоит из двух частей: осветительной (светонепроницаемый ящик, лампа и рамка для негативов) и проекционной (светонепроницаемая камера, объектив и устройство для перемещения объектива), причем проекционная часть представляет собой не что иное, как обычный фотоаппарат. Это обстоятельство позволяет с успехом воспользоваться фотокамерой для увеличения фотоснимков, что очень часто и практикуется. Поэтому нет крайней необходимости приобретать увеличитель — достаточно иметь осветительную приставку к фотоаппарату, которую можно сделать и самому. Однако для использования осветительных приставок пригодны далеко не все фотокамеры; наиболее применимы для этих целей складные любительские камеры, которые имеют достаточное растяжение меха.

Многие увеличительные аппараты выпускаются в продажу без объективов, что значительно снижает их стоимость. В частности, так выпускаются у нас увеличители для малоформатных негативов. Объективом для них служит объектив камеры «ФЭД»,

легко снимаемый с камеры и так же просто устанавливаемый на увеличителе.

Увеличители бывают горизонтальными и вертикальными.

Горизонтальные увеличители применяются для негативов сравнительно больших размеров (9×12 см и больше), так как вследствие их громоздкости и большого веса они требуют очень массивных вертикальных стоек. Кроме того, их трудно передвигать по вертикали.

Вертикальные увеличители применяются только для малых (не более $6,5 \times 9$ см) негативов. Правда, существуют вертикальные увеличители и для негативов больших размеров, но они обычно предназначены для промышленного применения и для фотолюбителей слишком громоздки и дороги. Удобство вертикальных увеличителей заключается в том, что они дают проекцию на горизонтально расположенный экран, что значительно облегчает наводку на резкость, кадрирование и укрепление листа фотобумаги. Горизонтальные увеличители этих преимуществ не имеют.

Существует еще одна особая группа увеличителей с автоматической наводкой на резкость.

Объективы для увеличителей

Среди некоторых фотолюбителей существует мнение, что качество объектива в увеличителе не играет столь важной роли, как в фотоаппарате. Такое мнение абсолютно неверно. В действительности дело обстоит как раз наоборот: качество объектива в увеличителе должно быть по возможности выше и во всяком случае не ниже, чем в фотокамере. Объектив в увеличителе должен быть светосильным

и безусловно резкорисующим. Большая светосила объектива позволяет получить на экране яркое изображение, что облегчает наводку на резкость и сокращает выдержку. Что касается оптического совершенства объектива, то плохой (в этом смысле) объектив может свести к нулю все достоинства резкого негатива. Поэтому при выборе объектива для увеличителя надо стремиться к тому, чтобы это был совершенный и светосильный анастигмат.

Не менее важна и точная установка объектива в увеличителе. Оптическая ось его должна быть строго перпендикулярна к плоскости негатива и экрана, а последние должны быть строго параллельны между собой.

Несоблюдение этого правила приводит к получению фотоувеличений деформированных и неодинаково резких по всей своей поверхности. Выполнение этого условия особенно важно при увеличении чертежей, схем и т. п.

Подготовка увеличителя и лаборатория

Одним из важных условий получения хороших фотоувеличений является чистота увеличителя, негативов, стола, на котором производится работа, и, наконец, рук.

В свободное от работы время увеличитель надо держать под чехлом, оберегая его от пыли. Перед работой необходимо начисто протереть линзы конденсора и особенно ту из них, которая обращена к негативу. Эта линза не должна иметь никаких изъянов: царапин, свилей, пузырьков и пятен. В некоторых пленочных увеличителях плоская поверхность этой линзы вплотную примыкает к негативу, и во время резкой проекции вся грязь и другие дефекты на поверхности резко и в увеличенном виде

проецируются на экран, вызывая пятна, точки и линии на отпечатках.

Особенно вредна пыль, вызывающая мельчайшие точки на отпечатках. Поэтому надо предохранять от пыли не только линзы конденсора, но и весь увеличитель.

В пленочных увеличителях, в которых применяются покровные стекла, последние также должны быть совершенно чистыми и не иметь пузырьков, пятен и царапин.

Начисто следует протереть экран увеличителя, покровное стекло для бумаги и весь стол, на котором производится работа, так как в процессе работы пыль со стола легко может попасть на покровное стекло или фотобумагу.

Наконец, совершенно чистым должен быть и объектив увеличителя. При запыленном объективе сильно снижается резкость и яркость изображения.

Проявление увеличенных фотоотпечатков обычно производится тотчас же после экспонирования, поэтому ванночки с проявителем, водой и фиксажем надо иметь в том же помещении, где находится увеличитель, и по возможности недалеко от него. Лучше всего разложить их на том же столе, на котором находится увеличитель, или на столе, стоящем рядом, но не вплотную к увеличителю, чтобы не забрызгать экрана.

Свет фонаря должен быть направлен на ванночку с проявителем и не освещать экрана увеличителя, так как это затруднит наводку на резкость.

Кроме этого фонаря, как было сказано выше, удобно иметь еще один фонарь для общего освещения всей лаборатории, но свет его не должен быть очень ярким. Свет необходим только для того, чтобы можно было разглядеть в лаборатории все необхо-

димые предметы и не работать на ощупь, причем экран увеличителя лучше заслонить от лучей этого света.

Перед началом работы следует подготовить все негативы, подлежащие увеличению. О выборе негативов по чисто фотографическим признакам подробно говорится дальше. Здесь мы имеем в виду только протирку негативов. Пластиночные негативы надо начисто протереть со стеклянной стороны чистыми полотняными тряпочками, сначала чуть-чуть сыроватой, а затем сухой. Пленочные негативы протираются со стороны целлулоидной поверхности.

При протирке не следует прикасаться руками к эмульсионной поверхности негативов, особенно если руки недостаточно сухи. Пленочные негативы во время протирки надо положить на лист чистой бумаги или на чистое стекло и во время протирки придерживать их, не допуская трения эмульсии о бумагу или стекло, так как это может вызвать царапины. После протирки неэмульсионная сторона негатива должна иметь зеркальный блеск без всяких пятен или мутн.

Отбор негативов

Не все негативы пригодны для увеличения и не все заслуживают увеличения. Однако говорить о художественной или документальной ценности негатива очень трудно, поскольку это зависит от вкуса фотолюбителя или от других обстоятельств, которые нельзя заочно учесть, поэтому здесь мы остановимся только на технической оценке негативов.

Прежде всего, негативы, предназначенные для увеличения, должны быть совершенно резкими. Соблюдение этого требования тем важнее, чем меньше формат негатива и чем больше степень его увели-

чения, поэтому сказанное особенно относится к малоформатным киноплёночным негативам. При отборе таких негативов нельзя ограничиться обычным их просмотром; их следует просмотреть через сильную лупу.

Нерезкость при увеличении возрастает пропорционально степени увеличения, и если чуть нерезкий негатив может оказаться в какой-то мере пригодным для контактной печати, то для увеличения он не годен.

Негативы должны быть достаточно мелкозернистыми, что также в большой степени относится к малоформатным негативам. Как правило, такие негативы должны быть проявлены мелкозернистым проявителем. Негативы с сильно выраженной зернистостью для увеличения не годны.

Мало пригодны для увеличения и негативы, имеющие на эмульсионном слое множество точек, пятен, царапин и других дефектов.

В отдельных, крайних, случаях можно, конечно, производить увеличение и с таких негативов, но при этом надо быть готовым к большой работе по ретушированию готовых фотоувеличений.

В некоторых, отдельных случаях, если негатив достаточно велик по размерам ($6,5 \times 9$ или 9×12 см), отдельные дефекты на нем могут быть устранены предварительной тщательной и осторожной ретушью.

Если негатив имеет прозрачные точки и пятна, то их следует осторожно покрыть кармином или тушью с тем, чтобы на готовом отпечатке иметь светлые точки, которые легче устранить, чем темные. Темные точки и пятна на негативах лучше не устранять, поскольку их также легче будет заретушировать на отпечатках.

Все сказанное о ретуши не относится к киноплочным негативам, которые ретушировать почти невозможно.

Более удобны для увеличения негативы небольшой плотности. Чем плотнее негативы, тем труднее паводка на резкость и кадрирование и тем продолжительнее выдержка.

Фотолюбитель, зная яркость освещения, даваемую его увеличительным аппаратом, должен при оценке плотности негативов исходить из того, что выдержка при увеличении не должна превышать одной минуты. Более продолжительные выдержки не только утомительны, но и могут вызвать коробление негативов вследствие сильного их нагрева.

Негативы должны иметь хорошую проработку деталей как в светах, так и в тенях. В ином случае на отпечатках могут образоваться «провалы», т. е. темные места с едва заметными деталями или «лысины» — светлые места без деталей.

По степени контрастности более пригодны мягкие негативы, поскольку при увеличении конденсорным увеличителем, контраст изображения несколько возрастает. Смягчение его в известной мере достигается светорассеивателем, помещенным между конденсором и лампой или применением матовых и молочных ламп.

Производя увеличение негативов, следует учитывать их контрастность при подборе фотобумаг.

Подбор фотобумаг

Для фотоувеличений применяются бромосеребряные бумаги как наиболее чувствительные.

Лишь в редких случаях, когда негативы очень прозрачны, можно пользоваться хлоробромосеребряными бумагами.

При выборе фотобумаг следует руководствоваться указанным ранее общим правилом: чем выше контрастность негатива, тем мягче должна быть фотобумага, и наоборот.

Однако при этом необходимо помнить, что чем контрастнее применяемая при увеличении фотобумага, тем сильнее на готовом отпечатке выступают все дефекты негатива, включая и грубое зерно; поэтому изготовления фотоотпечатков на особо-контрастных бумагах следует вообще избегать. Исключение составляют лишь случаи, когда применение таких бумаг диктуется содержанием фотоснимка (например, репродукция со штрихового рисунка, чертежа, текста из книг и т. д.).

Центрирование лампы

При работе с увеличительными аппаратами, снабженными конденсором, для получения равномерного освещения поля экрана, следует найти определенное положение лампы в увеличителе или, выражаясь технически, отцентрировать ее. Достигается это довольно просто: включив лампу, открывают объектив и просматривают освещенное поле экрана. Если положение лампы правильно, то поле будет равномерно освещено по всей плоскости.

Если какая-либо часть поля освещена слабее или если на экране заметны темные или радужные пятна дугообразной формы, то это указывает на неправильное положение лампы.

Не следует забывать, что при переходе от одного масштаба увеличения к другому лампа децентрируется, но при незначительных изменениях масштаба увеличения положение лампы можно не менять. Поэтому лампу нужно отцентрировать для некото-

рого среднего масштаба увеличения. Так, например, если увеличитель при максимальном удалении от экрана дает увеличение в 10 раз, а при минимальном — в 2 раза, то его устанавливают приблизительно на 5-кратное увеличение и, вложив в увеличитель какой-либо не очень плотный негатив, производят наводку на резкость. Только после этого негатив удаляют и, не сдвигая с места ни увеличитель, ни объектив его, производят центрирование лампы. Для этого освобождают стопорное приспособление, удерживающее лампу в неподвижности, и начинают перемещать лампу в различных направлениях, наблюдая за освещенным полем экрана. Как только визуально будет достигнуто равномерное освещение всего поля (а достигается это просто и довольно быстро), лампу закрепляют в найденном положении.

Хотя, как мы уже сказали, надобность в центрировании при переходе от одного масштаба увеличения к другому и не возникает столь часто, тем не менее периодически надо просматривать поле экрана, чтобы убедиться в правильном положении лампы или вносить поправки в центрирование, в случае ее неверной установки.

Необходимость в частом центрировании лампы почти полностью отпадает при использовании светорассеивателей между лампой и конденсором.

Кадрирование и наводка на резкость

Негативы закладываются в увеличитель эмульсионной поверхностью в сторону объектива.

Установка пластиночных негативов производится обычным закладыванием их в рамку увеличителя и не требует специальных пояснений. Важно толь-

ко, чтобы негатив лежал в рамке плотно и не качался.

Установка пленочных негативов на ленте в различных увеличителях производится разными способами.

В увеличителях, не имеющих покровных стекол, негатив зажимается двухстворчатой рамкой. Такую рамку нельзя считать совершенной, так как пленочные негативы после небольшого нагрева несколько выгибаются и часто выходят из фокальной плоскости. По этой причине в большинстве увеличителей негативы прижимаются с одной или с обеих сторон покровными стеклами, смонтированными в двухстворчатой оправе, которая может быть вынута из увеличителя и вновь вдвинута в него.

Покровные стекла должны быть совершенно чистыми и без изъянов. Пленка, зажата между стеклами, вдвигается в пазы увеличителя.

Наконец, в некоторых увеличителях негатив прижимается только с одной, неэмульсионной стороны, причем прижим производится плоской поверхностью линзы конденсора.

В таких увеличителях имеется устройство, позволяющее расширить щель между рамкой и линзой конденсора. В эту щель вводят пленку, после чего зажимают ее конденсорной линзой.

Установив негатив, определяют формат увеличения либо заранее, либо перемещая увеличитель и на глаз отыскивают нужную степень увеличения. Последняя будет зависеть не только от формата увеличения, который желают получить, но и от той ограниченной части всего негатива, которую желают увеличить. Определение этой части или, как это принято называть, кадрирование зависит от художественного вкуса фотолюбителя и представляет со-

бой процесс творческого характера; поэтому никаких «рецептов» здесь дать нельзя, но можно с уверенностью сказать, что в редких случаях весь негатив целиком заслуживает увеличения. Чаще всего некоторые его части бывают лишними и их при печати полезно убрать из кадра.

Отыскав нужный кадр и подходящий для него формат увеличения, производят наводку на резкость. Собственно говоря, обе эти операции неотделимы и следуют одна за другой, но если во время кадрирования процесс наводки на резкость не является главным и не требует точности, то после отыскания кадра наводку на резкость нужно произвести со всей тщательностью. Достигается это перемещением объектива увеличителя при внимательном наблюдении за резкостью изображения на экране. В ряде случаев, помимо обычного наблюдения, приходится пользоваться лупой (не очень сильной).

Если негатив слишком плотный и изображение его на экране видно недостаточно хорошо, чтобы произвести точную наводку, то рекомендуется пользоваться вспомогательным приспособлением в виде стекла (для пластиночных негативов) или листочка чистой целлулоидной пленки (для пленочных негативов), на которые тушью наносятся перекрещивающиеся линии.

Вставив вместо негатива такое приспособление, производят точную наводку, после чего заменяют его негативом.

Процесс наводки на резкость облегчается также повышением светотдачи экрана и хорошим его затемнением. Для этого экран должен быть белым и хорошо заслоненным от света лабораторных фонарей.

Для определения нужного кадра и формата будущего увеличенного снимка удобнее иметь не весь экран белого цвета, а только ту часть его, которая используется для кадрирования. С этой целью экран делается темным, а при наводке и кадрировании на него накладывают лист белой бумаги того или иного выбранного формата, который в дальнейшем заменяется листом фотобумаги.

Произведя кадрирование и наводку на резкость, приступают к печатанию. Для этого выключают лампу увеличителя и на место листа бумаги, по которому производилась наводка, кладут лист фотобумаги.

Эта операция значительно упрощается при наличии красного фильтра, помещаемого перед объективом увеличителя. В этом случае лампу увеличителя не выключают, а заслоняют объектив красным фильтром. Изображение проецируемого негатива не пропадает, а окрашивается в красный цвет, не действующий на фотобумагу, которую легко положить на нужное место экрана.

Для экспонирования фотобумаги красный фильтр отводится в сторону. После экспонирования следует обычное проявление отпечатка.

Очень важно, чтобы лист фотобумаги был совершенно плоским и прилегал к экрану увеличителя всей своей поверхностью, а так как фотобумага имеет склонность к свертыванию, ее обычно покрывают покровным стеклом. Для этой цели применимы только хорошие, совершенно чистые зеркальные стекла, не имеющие свилей, пузырей, царапин и других дефектов.

Очень удобны специальные планшеты, состоящие из доски и покровного стекла, прикрепленного к доске шарниром или петлями (рис. 90). Доска

планшета покрыта листом белой бумаги, на котором жирными черными линиями очерчены статформаты фотобумаги.

Для кадрирования и наводки на резкость планшет помещают на экран увеличителя. После наводки на резкость стекло приподнимают и, подложив под него лист фотобумаги, опускают на место.

При использовании такого планшета можно обойтись без красного фильтра и на время подкла-

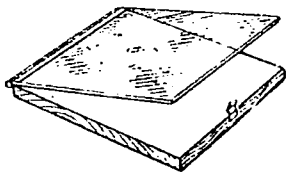


Рис. 90. Планшет с покровным стеклом

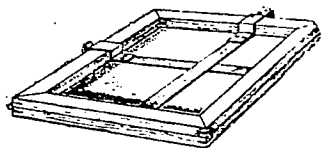


Рис. 91. Планшет с рамкой

дывания фотобумаги выключать лампу увеличителя. Положение фотобумаги в этом случае определяется планшетом.

Еще более удобны планшеты, в которых вместо покровного стекла применяется рамка (рис. 91). В таких планшетах лучи света увеличителя падают непосредственно на поверхность бумаги, чем значительно снижается вероятность образования на отпечатках точек, пятен и других дефектов, могущих появиться из-за недостаточной чистоты покровного стекла.

Другое преимущество таких планшетов заключается в том, что с их помощью можно получить отпечатки с белым кантом. Такое обрамление делает фотоотпечаток более приятным и закончен-

ным. Обычно такие планшеты снабжаются подвижными линейками из тонкой стали, которые перемещаются посредством ползунков с зажимами. Переставляя линейки, можно получить внутри рамки любой прямоугольный кадр.

Применение диафрагмы

Известно, что диафрагмирование объектива при фотосъемке увеличивает глубину резкости снимка. Такое же действие оказывает диафрагмирование и при увеличении фотоснимков. Поскольку в последнем случае мы имеем только плоскость негатива, которая может быть точно совмещена с фокальной плоскостью, и поскольку всякие другие планы отсутствуют, может показаться, что диафрагмирование в процессе увеличения теряет свой смысл. В действительности это не так.

Несмотря на то что приведенные рассуждения относительно наличия всего одной плоскости негатива и верны, диафрагмирование приносит большую пользу, увеличивая общую резкость изображения. Объясняется это тем, что негатив и экран увеличителя не всегда бывают строго параллельны, а нарушение этого требования вызывает неравномерную резкость по всему проецируемому на экране полю. Кроме того, как бы точно мы ни производили наводку на резкость, всегда могут быть допущены небольшие отклонения. В обоих случаях диафрагмирование даст самые благоприятные результаты. Бывают также случаи, когда вследствие большой прозрачности негативов выдержка при печатании получается настолько короткой, что ее трудно отмерить. Диафрагмированием можно уменьшить яркость освещения и увеличить выдержку до удобных для отсчета пределов. Наконец, диафрагмиро-

вание совершенно обязательно при трансформировании снимков, т. е. исправлении перспективных искажений. Подробнее мы на этом остановимся ниже.

В увеличителях, питающихся рассеянным светом, диафрагмирование не вызывает затруднений. Иначе обстоит дело при работе с конденсорными увеличителями, поскольку здесь уменьшение отверстия объектива затрудняет соблюдение правила, по которому лучи света, идущие из конденсора в объектив, должны полностью в него вписаться. Нарушение этого правила приводит к появлению на экране темных пятен и часто делает центрирование лампы совершенно невозможным. Поэтому при работе с конденсорными увеличителями для получения возможности диафрагмировать объектив следует либо пользоваться лампами с очень маленькими размерами светящейся нити (точечными лампами), либо максимально рассеять свет лампы применением молочных ламп и светорассеивателей из молочного стекла.

Определение выдержки и экспонирование

Определение выдержки при увеличении фотоснимков производится опытным путем, т. е. изготовлением пробных отпечатков.

Точная выдержка определяется после двух-трех проб, а по мере приобретения опыта — и после одной пробы.

Очень удобен следующий прием, дающий возможность определить выдержку одной пробой: полосу фотобумаги кладут на экран или на планшет и, прикрыв $\frac{2}{3}$ ее листком черной бумаги, производят печатание на оставшемся участке с той или иной небольшой выдержкой (например 2 сек.).

После этого, не сдвигая полосы фотобумаги, перемещают лист черной бумаги и, обнажив еще $\frac{1}{3}$ полосы, производят вторичное печатание с такой же выдержкой. Затем убирают черную бумагу и, обнажив всю полосу фотобумаги, производят печатание с той же выдержкой в третий раз. В результате получится полоска фотобумаги, разделенная на три участка, из которых первый экспонирован 6 сек., второй — 4 сек. и третий — 2 сек. Проявив полосу, можно определить, какой из участков экспонирован правильно или, если все они недостаточно верно экспонированы, внести необходимые поправки на глаз.

Описанный прием прост и удобен, но применим только к таким негативам, которые имеют более или менее равномерную плотность по всей поверхности.

Для негативов с неравномерной плотностью (а такие негативы встречаются довольно часто) применяется другой прием: берут узкую длинную полосу фотобумаги и, расположив ее на экране так, чтобы одна ее часть пришлась под наиболее плотный участок негатива, а другая — под наименее плотный, производят на ней печатание с той или иной средней выдержкой. После проявления одной такой пробы, а иногда и двух или трех можно установить, какие выдержки требуются для различных участков негатива.

Наиболее простым методом отсчета времени экспонирования является счет вслух или про себя. Здесь интервалы между делениями счета могут быть любыми, но не более продолжительными, чем 1 сек., и, конечно, одинаковыми, т. е. ритмичными. Опыт показывает, что интервалы, равные приблизительно полусекунде, наиболее легки для

отсчета. Для приобретения навыков в ритмичном счете необходима некоторая тренировка.

Очень удобно производить счет, пользуясь на слух стуком маятника настольных часов или будильника.

Исправление дефектов негативов в процессе увеличения

Проекционный способ печати, в отличие от контактного дает возможность исправлять такие дефекты негативов, как неравномерная плотность и перспективные искажения.

Для исправления неравномерной плотности применяется способ отщепения, заключающийся в следующем: определив продолжительность выдержек для различных участков негатива, дают выдержку, необходимую для наиболее прозрачных мест негатива.

По окончании выдержки заслоняют ладонью руки часть лучей, соответствующих этому участку, и, затемнив таким образом, часть экрана, продолжают экспонирование темной части негатива.

Для устранения перспективных искажений применяется так называемая трансформация снимков, основанная на следующем явлении: если нанести на стекло тушью две строго параллельные линии и спроецировать их на экран, то при параллельности плоскостей стекла и экрана линии на экране будут также параллельны.

Но достаточно наклонить экран под некоторым углом к концам линии, как параллельность нарушится и линии пойдут под углом друг к другу. При этом расстояние между линиями будет меньше на той части экрана, которая находится ближе к объективу увеличителя.

Используя это явление, можно привести к параллельности на экране линии, не параллельные на негативе. Подобно этому можно получить на экране прямой угол, в то время как на негативе он не прямой.

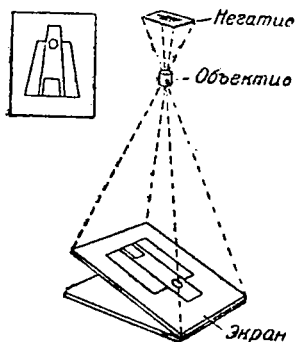


Рис. 92. Схема трансформации фотоснимков

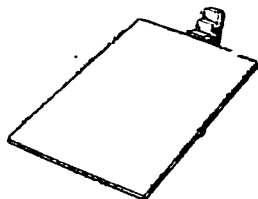
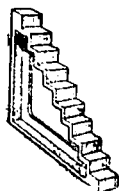


Рис. 93. Ступенчатая подставка для трансформации фотоснимков

Практически трансформирование снимков производится так: изображение негатива, имеющего перспективные искажения, проецируется на планшет или на плоскую доску, оклеенную белой бумагой. Планшет или доска должны лежать на экране увеличителя.

После этого одна сторона доски постепенно приподнимается, т. е. доска ставится под углом к экрану (рис. 92) до тех пор, пока параллельные линии снятого предмета, получившиеся на негативе непараллельными, станут на доске параллельными. Тогда доску закрепляют в найденном положении

с помощью какой-либо подпорки. Очень удобна для этой цели ступенчатая подпорка, показанная на рис. 93.

Найдя нужное положение доски и укрепив ее, производят наводку на резкость в центральной части доски.

Нерезкое изображение на краях доски устраняют диафрагмированием объектива увеличителя, которое ведут до того момента, пока изображение станет резким по всей поверхности доски.

После этого остается прикрепить к доске лист фотобумаги, проэкспонировать его и обычным порядком проявить. Разумеется, трансформация дает возможность исправлять перспективные искажения только в известных пределах, зависящих от глубины резкости объектива увеличителя, а последняя, в свою очередь, зависит от диафрагмы и от расстояния между увеличителем и экраном, т. е. от степени увеличения снимка.

Советские фотоувеличители

Отечественная опτικο-механическая промышленность выпускает в настоящее время фотоувеличители четырех моделей под названиями «У-2», «Фотак», «У-4» и «Фотам». Первые два предназначены для киноплёночных негативов формата 24×36 мм. Следующие два предназначены для негативов формата $6,5 \times 9$ см, причем «У-4» рассчитан на пластиночные и отдельные плёночные негативы, а «Фотам» является универсальным и пригоден как для пластинок, так и для катушечных плёнок.

Все увеличители изготовляются вертикального типа и состоят из основания (экрана), вертикальной штанги и осветительной проекционной головки,

Увеличитель «У-2» (рис. 94) является наиболее распространенной среди любителей моделью. Он снабжен двухлинзовым конденсором и рассеивателем (матовым стеклом) и допускает увеличение малоформатных негативов до формата 24×30 см.

На штанге увеличителя имеется шкала, дающая возможность установить увеличитель на заранее выбранный формат увеличения.

Для закладывания негативов нижняя часть кадровой рамки вместе с объективом откидывается вниз, а после установки негатива возвращается на прежнее место и автоматически запирается. Негатив при этом прижимается двумя рамками.

Увеличитель «Фотак» (рис. 95) отличается от увеличителя «У-2» главным образом формой осветительной части и конструкцией кадровой рамки. Последняя для зарядки пленкой выдвигается из увеличителя. Рамка эта снабжена покровным стеклом, прижимающим пленку сверху.

В остальном между обоими увеличителями никаких принципиальных различий нет. Увеличитель «Фотак» также снабжен двухлинзовым конденсором и светорассеивателем и дает те же пределы увеличений.

Следует, однако, отметить, что конструктивно этот увеличитель выполнен более удачно, чем увеличитель «У-2».

Оба увеличителя выпускаются без объективов. На время увеличения объектив вывинчивается из камеры «ФЭД» или «Зоркий».

Для объективов камеры «Киев» эти увеличители не приспособлены, поэтому фотолюбители, имеющие камеру «Киев», должны приобретать одновременно с увеличителем и объектив, который также имеется в продаже.

Увеличитель «У-4» (рис. 96) относится к числу увеличителей с автоматической наводкой изображения на резкость. Это неоспоримое достоинство увеличителя в значительной мере снижается одним существенным недостатком его: увеличитель не имеет конденсора и снабжен лишь светорассеи-

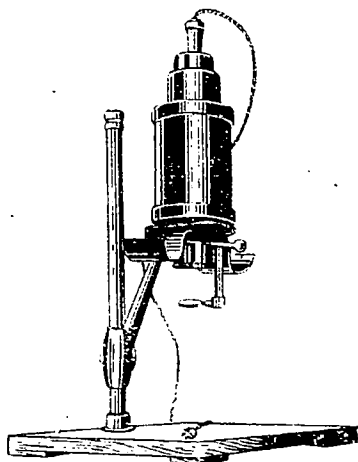


Рис. 94. Увеличитель
«У-2»

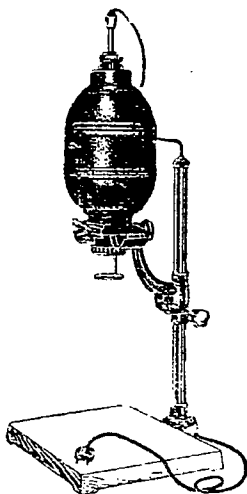


Рис. 95. Увеличитель
«Фотак»

вателем, который поглощает значительную часть света лампы и не дает достаточно ровного освещения всего поля экрана.

Как было указано, увеличитель «У-4» допускает увеличение только отдельных пленочных негативов, для чего негативную ленту необходимо предварительно разрезать.

Увеличитель снабжен объективом «Индустар-23» с фокусным расстоянием 11 см и относительным отверстием 1 : 4,5.

Увеличитель «Фотам» (рис. 97) также рассчитан на негативы $6,5 \times 9$ см, но в отличие от

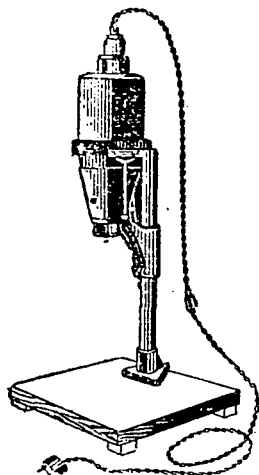


Рис. 96. Увеличитель
«У-4»

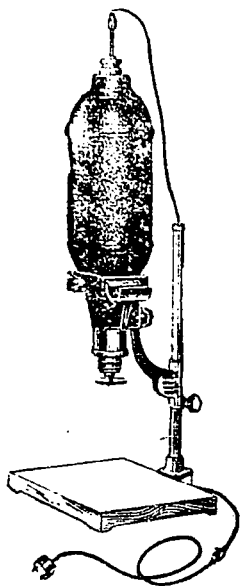


Рис. 97. Увеличитель
«Фотам»

увеличителя «У-4» допускает увеличение не только отдельных пленочных негативов, но и негативов в ленте. Увеличитель пригоден также для увеличения пластиночных негативов и пленочных негативов формата 6×6 и $4,5 \times 6$ см, для чего он снабжен дополнительными кадровыми рамками.

Таким образом, увеличитель «Фотам» достаточно универсален и годен для фотолюбителей, работающих камерами «Комсомолец», «Любитель», «Москва-1», «Москва-2» и «Москва-3».

Увеличитель «Фотам» снабжен двухлинзовым конденсором.

Объектив увеличителя такой же, как и «У-4».

Наводка на резкость осуществляется в нем с помощью тубуса, выдвигающегося посредством червячного хода.

Увеличители «У-4» и «Фотам» дают увеличение до формата 24×30 см.

Все описанные нами увеличители снабжены убирающимся красным светофильтром.

Кроме перечисленных приборов, в качестве увеличителя для малоформатных негативов может быть использован прибор «РУ-1», описание которого приведено в гл. 10.

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ РЕПРОДУКЦИЯ

Фотографической репродукцией называется воспроизведение фотографическим путем плоских изображений: картин, плакатов, рисунков, рукописей, чертежей, фотоснимков, текстов из книг и т. п.

Быстрый и точный фотографический метод репродуцирования позволяет также в широкой степени изменять характер изображения, придавая ему большую или меньшую контрастность, исправляя некоторые перспективные искажения и т. д.

Необходимость в репродуцировании (получении фотокопии) того или иного документа, рисунка, текста и т. д. встречается в практике каждого фотолюбителя.

Оригиналы для репродуцирования

Все репродуцируемые изображения носят общее название оригиналов. Различные по своему характеру оригиналы требуют применения различных технических средств репродуцирования; поэтому целесообразно разбить оригиналы на группы по основным признакам их выполнения.

По признакам цветности все оригиналы подразделяются на две группы: **монокромные**, т. е.

одноцветные, и многоцветные, красочные. К числу первых относятся фотографические снимки, рисунки, выполненные пером или карандашом, чертежи, печатный текст, письма, гравюры и т. п. Ко второй группе относятся картины масляные и акварельные, красочные плакаты, этикетки и другие цветные изображения.

Все оригиналы, кроме того, разделяются на две группы по характеру их исполнения:

1) штриховые, т. е. выполненные в виде четких линий различной толщины и сплошных залитых участков; сюда относятся рисунки, выполненные тушью посредством пера или рейсфедера, чертежи, печатный текст и т. п.;

2) тоновые или полутоновые оригиналы, в которых наряду с черными и белыми тонами имеются и промежуточные тона черно-белой шкалы (серые тона); сюда относятся фотографические снимки с натуры (или их репродукции), рисунки, выполненные карандашом, цветные изображения (или их репродукции) и т. п.

В прямой зависимости от оригинала находится выбор негативного и позитивного материалов, характер и метод проявления негативов и отпечатков, применение того или иного светофильтра.

Качество репродукции в большой степени зависит и от состояния оригинала, т. е. от степени его сохранности, чистоты, четкости изображения и других факторов.

Всякие дефекты оригинала (пятна, царапины, помятость и т. п.) будут точно воспроизведены и на репродукции; поэтому для успешности репродуцирования следует подбирать хорошие, чистые, прямые оригиналы.

Неполноценные оригиналы следует в меру воз-

можностей подрисовать, подчистить, отретушировать. Если же оригинал должен остаться в неприкосновенности, то имеющиеся в нем дефекты придется устранять на негативе или позитиве.

Условия успешного репродуцирования

Успех репродуцирования зависит от выполнения ряда условий, основными из которых являются: правильный подбор негативного материала, соблюдение строгой параллельности плоскостей оригинала и пластинки (или пленки); равномерное освещение репродуцируемого оригинала; точная наводка на резкость; правильное определение выдержки; правильный выбор светофильтра, подбор фотографической бумаги.

В процессе репродуцирования необходимо обеспечить полную неподвижность и устойчивость фотокамеры.

Существенное влияние на качество репродукции оказывают техническое состояние, формат и конструкция фотокамеры, а также применяемый способ печати — контактный или проекционный, описание которых приведено в гл. 8 и 9.

Преимуществом контактного способа печати является сохранение той степени резкости, какая имеется на негативе.

Проекционный способ печати всегда приводит к той или иной потере резкости, но, с другой стороны, позволяет изменять масштаб изображения, в то время как контактный способ такой возможности не дает.

Выбор того или иного способа зависит от многих условий и, прежде всего, от технических требований, предъявляемых к репродукции.

Выбор негативного и позитивного материала

В репродукционной практике находят применение самые различные сорта пластинок и пленок. Выбор того или иного сорта зависит исключительно от характера оригинала.

Для одноцветных оригиналов выбор негативного материала производится только по признакам его контрастности. Так, если требуется получить высокий контраст (что обычно бывает при съемке штриховых оригиналов), следует применять штриховые репродукционные пластинки. С таким же, а иногда и с большим успехом для той же цели можно пользоваться диапозитивными пластинками и позитивной пленкой.

Для тоновых оригиналов (например фотоснимков) следует пользоваться полутоновыми репродукционными пластинками, а при отсутствии их — ортохроматическими или изохроматическими.

При репродуцировании цветных оригиналов следует применять цветочувствительные негативные материалы — панхроматические и изопанхроматические, пользуясь одновременно плотным желтым или оранжевым светофильтром.

То же относится и к случаям репродуцирования копий чертежей, выполненных на синьках.

Выбор бумаг при изготовлении репродукций зависит от характера оригинала и требуемого результата.

Для репродукций со штриховых оригиналов нужны контрастные сорта бумаг, для тоновых — нормальные и мягкие.

Подбором выпускаемых сортов фотобумаг и применением различных проявителей можно в весьма широких пределах менять характер копии.

Аппарат для репродуцирования

Репродуцировать можно различными фотокамерами, однако далеко не каждая из них является в этом смысле универсальной.

В отдельных случаях можно репродуцировать даже камерой «ФЭД» или другими малоформатными камерами, но это возможно лишь тогда, когда оригинал и репродукция невелики по своим размерам и к качеству репродукции не предъявляются слишком высокие требования.

Существенным требованием является наличие фотокамеры двойного растяжения, что позволит достаточно приблизить камеру к оригиналу и тем самым получить изображение его в большем масштабе, вплоть до натуральной величины.

Если камера имеет более чем двойное растяжение, круг ее применения расширяется, так как такой камерой можно производить репродуцирование в увеличенном масштабе.

При отсутствии у камеры двойного растяжения, к ней необходимо приделать удлинительную приставку — трубу прямоугольного сечения, соответствующего формату аппарата, имеющую у одного конца фальцы для вдвигания ее в пазы корпуса аппарата, а с другой стороны — пазы для вдвигания кассет. Общий вид такой приставки приведен на рис. 98.

Сделать приставку можно из фанеры, картона или жести. Внутренняя поверхность ее покрывается матовым черным лаком. Будучи соединена с аппаратом и кассетой, приставка не должна пропускать света.

Наводка на резкость при репродукционных работах наилучшим образом осуществляется посред-

ством матового стекла, т. е. визуально (на глаз); поэтому для репродукционных работ более всего подходят пластиночные камеры с матовым стеклом.

Для любительской практики целесообразно применение камер форматом 9×12 см и даже $6,5 \times 9$ см. Камеры форматом 13×18 см, конечно, открывают более широкие возможности для репродуцирования, но работа на пластинках такого формата обходится значительно дороже; камеры такого

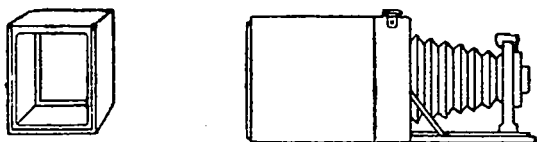


Рис. 98. Удлинительная приставка к фотокамере

и большего формата можно рекомендовать для точных работ и лишь в случаях применения контактного способа печати, так как для увеличения с негативов такого большого формата требуются громоздкие и дорогие увеличительные установки.

Конструкция фотокамеры существенной роли не играет. Камера может быть достаточно простой, в ней не обязательно наличие видоискателя и затвора; поэтому с успехом можно воспользоваться камерами старого образца (дорожными или павильонными), одна из которых приведена на рис. 99.

Подходят для репродуцирования и некоторые образцы складных любительских камер (рис. 100).

Совершенно непригодны для репродукционных работ камеры ящичного типа с постоянным фокусным расстоянием и почти непригодны пленочные камеры (для роликовых пленок), так как они, как правило, не имеют двойного растяжения меха и матового

стекла и не допускают визуальной наводки на резкость.

Огромную роль в репродукционной практике играет качество объектива камеры.

Мнение некоторых специалистов, что для репродукционных работ высокое качество объектива не обязательно, поскольку репродуцирование произво-

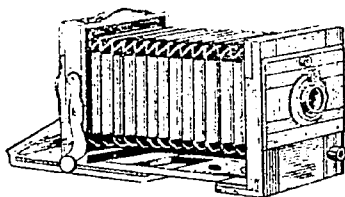


Рис. 99. Павильонная камера

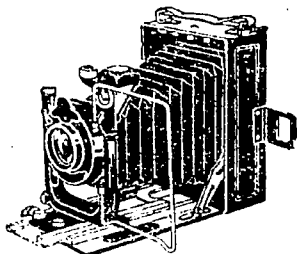


Рис. 100. Складная любительская камера

дится всегда при очень малых отверстиях диафрагмы, кажется нам неверным. Опыт показывает, что здесь в гораздо большей степени, чем при других видах съемки, требуется наличие оптически высококачественных объективов, могущих обеспечить высокую резкость изображения. Светосила объектива не играет большой роли, но она значительно облегчает наводку на резкость.

Техника репродуцирования

Съемочный процесс репродуцирования включает в себя следующие операции: подготовку и укрепление оригинала, установку фотокамеры, наводку на резкость, освещение оригинала, диафрагмирование, определение выдержки и экспонирование.

Прежде чем приступить к репродуцированию, надо подготовить оригинал, т. е. придать ему совершенно плоскую форму, разгладить вмятины и складки. Если оригинал был свернут в трубку, его надо свернуть в обратную сторону, а затем расправить. В отдельных случаях (если это необходимо и возможно) оригинал полезно наклеить на плотную бумагу. Посредством резинки, скребка или других средств следует почистить оригинал, убрать пятна, царапины и прочие изъяны. Под репродуцируемые чертежи на кальке надо подложить лист белой бумаги.

Оригинал рекомендуется укреплять на плоском деревянном щите или чертежной доске; в крайнем случае, можно прикрепить оригинал к стене булавками или кнопками. Если оригинал свертывается и плохо поддается распрямлению, его следует прижать к щиту чистым зеркальным стеклом без царапин, свилей и пр.

Оригиналы небольших размеров можно укреплять под стеклом в копировальных рамках.

Во всех случаях надо добиваться, чтобы оригинал располагался в одной плоскости и не имел выпуклостей.

Для сохранения геометрической точности репродукции важно, чтобы плоскости оригинала и матового стекла камеры были строго параллельны между собой. Оптическая ось объектива должна быть перпендикулярна к плоскостям оригинала и матового стекла.

Приводимый ниже способ установки параллельности матового стекла и оригинала отличается простотой и высокой точностью.

В центре матового стекла камеры карандашом или тушью наносят две перекрещивающиеся линии — перекрестие. К центральной части оригинала прикрепляют небольшое зеркало. Направив аппарат на зеркало, отыскивают такое положение аппарата, при котором отраженное зеркалом изображение объектива камеры совпадает с центром перекрестия на матовом стекле. В этот момент плоскости матового стекла и оригинала будут строго параллельны.

Если зеркало расположено точно в центре оригинала, то одновременно с параллельностью достигается и правильное расположение изображения оригинала в кадре матового стекла. Необходимо лишь установить аппарат на таком расстоянии от оригинала, чтобы изображение получилось в требуемом масштабе.

Если желательно получить репродукцию контактным способом, то измерение размеров изображения на матовом стекле нужно произвести циркулем во время съемки, предварительно установив расстояние между ножками циркуля по миллиметровой линейке.

Если же предполагается дальнейшее увеличение негатива, следует стремиться к тому, чтобы изображение получилось в возможно большем масштабе, допускаемом форматом камеры.

Наводка на резкость

Высокая резкость изображения — главнейшее условие получения хорошей репродукции; поэтому наводку на резкость надо производить со всей тщательностью и точностью.

Для этого необходимо ярко осветить оригинал, чтобы изображение его на матовом стекле было достаточно хорошо видимым, и заслонить матовое стекло от постороннего света, накрывшись куском черной материи.

Наводку надо производить посредством лупы.

В процессе репродуцирования тоновых оригиналов, лишенных ярко выраженных линий, наводка на резкость затруднена. В таких случаях следует начертить тушью на листе бумаги какую-либо четкую фигуру (например крест) и, приложив листок к оригиналу, произвести наводку по этой фигуре.

Наводку, как правило, надо производить при полном отверстии объектива.

Большое значение при наводке на резкость имеет степень зернистости матового стекла. Чем крупнее зерно, тем труднее произвести точную наводку, поэтому следует пользоваться мелкомати́рованными стеклами. Полезно также смазать поверхность матового стекла вазелином, отчего оно становится прозрачнее, наводка облегчается и может быть произведена значительно лучше и точнее.

Хорошее мелкозернистое матовое стекло можно сделать самому из засвеченной фотопластинки. Для этого пластинку надо отфиксировать, промыть, высушить и погрузить в трехпроцентный раствор хлористого бария, после чего ополоснуть, переложить в двухпроцентный раствор глауберовой соли, снова промыть и высушить.

Очень хорошие результаты наводки на резкость дает следующий способ: из картона склеивают ободок в виде оправы, надевающийся на объектив камеры. По одному из диаметров ободка приклеивают полоску черной бумаги шириной в 5—6 мм. Получится насадка, изображенная на рис. 101. Насадка

эта надевается на оправу объектива так, чтобы бумажная полоска была расположена горизонтально. Далее аппарат направляют на оригинал и производят наводку, следя за изображением на матовом стекле горизонтальных линий оригинала. Пока каждая из этих линий на матовом стекле удвоена, наводка неверна; как только будет достигнуто слияние линий, наводка на резкость будет точной.

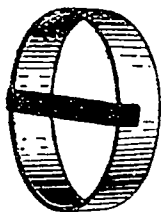


Рис. Ю1. Насадка для наводки на резкость

Можно надеть насадку так, чтобы бумажная полоска расположилась вертикально, в этом случае наблюдение надо производить по вертикальным линиям оригинала.

Способ этот, испытанный на практике, дает отличные результаты.

Закончив наводку на резкость, объектив камеры надо надежно закрепить в найденном положении и следить, чтобы камера и оригинал в дальнейшем были абсолютно неподвижны.

Освещение оригинала

Репродуцируемый оригинал должен быть освещен равномерно по всей своей поверхности. К этому сводится основное требование, предъявляемое к освещению в процессе репродуцирования.

С одинаковым успехом можно пользоваться как дневным, так и искусственным светом. Преимуществом последнего является постоянство силы света, что значительно облегчает определение выдержки при повторных работах.

Из искусственных источников света наиболее удобны электролампы. Мощные лампы (300—

500 ватт), конечно, представляют большие удобства, так как облегчают наводку на резкость и сокращают выдержку, но с успехом можно пользоваться и менее мощными лампами (100 ватт и даже меньше).

В условиях дневного света равномерность освещения оригинала обеспечивается размещением его прямо против окна. Но так как на оригинал очень часто падает тень от фотокамеры, его приходится ставить под некоторым углом к окну. В этом случае, чтобы получить равномерное освещение, надо поместить по другую сторону от оригинала экран-отражатель в виде листа белой бумаги; один из вариантов такого способа освещения схематически показан на рис. 102.

Отличные результаты можно получить в тех случаях, когда два окна расположены симметрично по обе стороны одного угла комнаты; тогда оригинал и камеру можно расположить по схеме, приведенной на рис. 103.

Свет должен быть рассеянным. Прямое солнечное освещение для репродуцирования непригодно. Во избежание теней, образуемых переплетами оконных рам, репродуцирование лучше производить при открытых окнах, что, конечно, возможно только летом.

Прекрасные результаты можно получить, производя репродуцирование на открытом воздухе при рассеянном дневном свете.

Такую съемку следует производить в защищенных от ветра местах.

Используя искусственные источники света, необходимо добиваться равномерности освещения симметричным расположением одинаковых ламп по обе стороны от оригинала.

Для репродуцирования небольших по формату оригиналов (до 18×24 см) вполне достаточно двух ламп, для оригиналов большего размера — четырех ламп.

Для большей светоотдачи ламп применяются круглые, пирамидальные или другой формы отра-

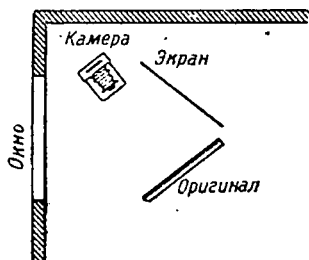


Рис. 102. Схема освещения оригинала при одном окне

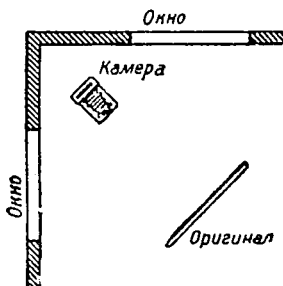


Рис. 103. Схема освещения оригинала при двух окнах

жатели (софиты или непрозрачные абажуры), окрашенные внутри белой краской или оклеенные белой бумагой. Для небольших оригиналов можно применять настольные пластмассовые электролампы конторского типа.

Лампы надо расположить по обе стороны от оригинала, на одинаковом расстоянии от него и под таким углом, чтобы лучи света, падающие на оригинал, не отражались прямо в объектив камеры, иначе неизбежно появление бликов.

Не следует также ставить лампы под слишком малым углом к плоскости оригинала, так как в этом случае гораздо труднее достигнуть равномерности освещения. Угол определяется практическим путем.

Большое влияние на равномерность освещения оригинала оказывает расстояние между ним и лампами: чем это расстояние больше, тем освещение получается ровнее. Не следует, однако, забывать, что в случае удаления ламп от оригинала освещенность последнего убывает в квадрате расстояния; вследствие чего выдержка возрастает в квадрате.

Свет ламп должен быть по возможности рассеянным, для чего перед отражателями полезно поместить папиросную бумагу или тонкую белую материю (например кисею).

Диафрагмирование

Последней подготовительной операцией является диафрагмирование объектива.

С целью обеспечения высокой резкости изображения репродуцирование, как правило, производится при малых отверстиях диафрагмы. Выбор диафрагмы зависит от того, насколько продолжительной может быть выдержка, а последняя, в свою очередь, зависит от яркости освещения оригинала, от характера оригинала и от светочувствительности негативного материала. Если все эти условия неблагоприятны, выдержка может сильно возрасти.

За редким исключением обстановка, при которой производится репродуцирование, позволяет применять выдержки любой продолжительности; следовательно, можно пользоваться самыми малыми отверстиями диафрагмы, какие только допускаются камерой (обычно 1 : 25 или 1 : 36). Если же те или иные обстоятельства вынуждают идти на сокращение выдержки, следует увеличивать отверстие диафрагмы до 1 : 12,5 или до 1 : 9. Большие отверстия диафрагмы при репродуцировании применять не следует.

Определение выдержки и экспонирования

Определяя выдержку, следует руководствоваться яркостью самого оригинала, яркостью освещения оригинала (т. е. силой дневного света, мощностью ламп и расстоянием от них до оригинала), светочувствительностью негативного материала, величиной отверстия диафрагмы.

Чем ярче оригинал и освещенность его и чем выше чувствительность пластинок или пленок и больше отверстие диафрагмы, тем короче должна быть выдержка, и наоборот.

Так как здесь возможно бесчисленное множество вариантов, сказать заранее, какова должна быть выдержка, конечно, невозможно. Проще и лучше всего определять выдержку опытным путем, но, чтобы избежать многократных проб, рекомендуется следующий прием: проделав всю подготовительную работу, вставить в камеру кассету и, выдвинув шибер (заслонку) кассеты на $\frac{1}{3}$ пластинки, произвести съемку с той или иной приблизительной выдержкой (например 10 сек.). Затем выдвинуть шибер еще на $\frac{1}{3}$ пластинки и снова произвести съемку с той же выдержкой.

Наконец, выдвинуть шибер совсем и повторить съемку в третий раз с той же выдержкой. В результате $\frac{1}{3}$ пластинки будет проэкспонирована 30 сек., вторая — 20 сек. и третья — 10 сек.

Проявив пластинку, легко судить, какая из трех выдержек верна или наиболее приближается к правильной, и сделать окончательный вывод.

При повторных работах можно руководствоваться найденными данными, не забывая при этом вносить все необходимые поправки в случаях изменений тех или иных условий съемки.

Кроме светочувствительности съемочных материалов, яркости оригинала и его освещения, а также размеров дифрагмы, может изменяться также расстояние между оригиналом и камерой, вследствие чего изменяется растяжение камеры, что также сказывается на продолжительности выдержки.

При определении выдержки необходимо вносить поправки, руководствуясь тем, что выдержка изменяется в квадрате расстояния между объективом и пластинкой. Таким образом, если выдержку при одинарном растяжении камеры принять за единицу, то при съемке с двойным растяжением камеры (съемка в натуральную величину) выдержка возрастет до четырех единиц.

Наконец, следует принимать во внимание кратность применяемого светофильтра.

Определив выдержку, производят съемку.

Так как выдержка при репродуцировании бывает обычно продолжительной, следует обеспечить на это время полную неподвижность камеры, оригинала и ламп.

Не следует во время съемки ходить по комнате самому и разрешать ходить другим.

Аппарат необходимо хорошо привинтить к штативу, который должен быть установлен прочно и устойчиво.

Отмерить выдержку можно устным счетом, но лучше делать это посредством секундомера или секундной стрелки часов.

В заключение следует указать, что выдержка при репродуцировании должна быть определена достаточно точно, так как резкие отклонения от нормальной для данных условий выдержки приводят к неудовлетворительным результатам.

Проявление негативов и изготовление отпечатков

Техника проявления пластинок и пленок при репродукционных работах ничем не отличается от обычной, однако здесь в большей степени, чем при прочих видах фотосъемки, надо следить за временем проявления, так как оно оказывает существенное влияние на контраст изображения.

Отпечатки могут быть получены двумя способами: контактным и проекционным, подробное описание которых приведено в гл. 8 и 9. Первый способ применяется в тех случаях, когда заданный формат репродукции получен уже во время съемки на негативе. В этом случае процесс изготовления отпечатка сводится к обычной печати посредством копировальной рамки или копировального станка.

Второй способ применяется в тех случаях, когда масштаб изображения на негативе меньше заданного и требуется увеличение.

Высокое качество репродукции может быть в этом случае получено в результате применения в увеличителе совершенного объектива, а также точной наводкой на резкость.

Если единственным преимуществом контактного способа является сохранение той (обычно высокой) резкости, какая имеется на негативе, то проекционный способ имеет ряд других больших преимуществ. По-первых, он позволяет добиться большей точности заданных масштабов изображения, во-вторых, дает возможность сгладить неравномерную плотность различных участков негатива и, в-третьих, позволяет исправить некоторые нарушения геометричности изображения, которые могут образоваться во время съемки (см. главу 9).

Заданный масштаб достигается изменением расстояния между увеличителем и экраном и точным измерением размеров изображения на экране увеличителя.

Для выравнивания неравномерной плотности негатива применяется способ оттенения, заключающийся в том, что более светлые участки негатива во время печати заслоняются рукой и экспонируются короче, чем плотные участки.

Репродукционная установка

Приведенное выше описание техники репродуцирования базируется на применении обычных фотографических средств: обыкновенного штатива, любых подходящих ламп, софитов и т. п.

Если репродуцированием приходится заниматься часто, такой метод отнимает много времени, поскольку каждый раз требуется заново отnivelировать камеру и установить лампы. В таких случаях целесообразно сделать специальную репродукционную установку.

Основным преимуществом установки, общий вид которой в рабочем положении приведен на рис. 104, является то, что она занимает очень мало места. Устройство ее простое — она состоит из щита с прикрепленными к нему с боков софитами и складного кронштейна. В нерабочем положении софиты могут быть примкнуты к щиту, а кронштейн может быть опущен. Кронштейн изготавливается из трех планок; прибор тем совершеннее, чем длиннее горизонтальная планка кронштейна. В планке по всей ее длине пропиливается щель, в которую пропускается штативный винт для укрепления камеры. Щель позволяет передвигать камеру вперед и назад.

Репродуцирование камерой «ФЭД»

Камера «ФЭД» в качестве репродукционного аппарата обладает рядом преимуществ перед обычными камерами, в частности дешевой негативной фотографией и многорядностью.

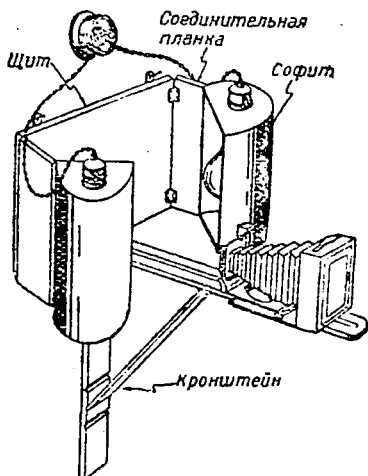


Рис. 104. Репродукционная установка

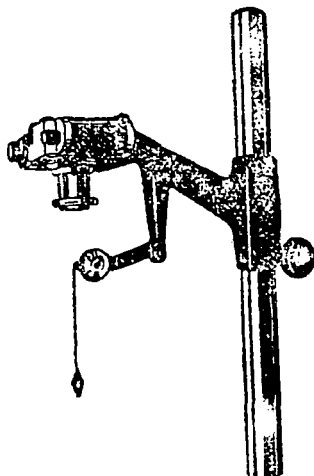


Рис. 105. Кронштейн для репродуцирования камерой «ФЭД»

Малые размеры негативов «ФЭД» ставят известные границы в отношении формата репродуцируемых оригиналов, а потому большие оригиналы снимать ею нецелесообразно. При съемке малых оригиналов камера «ФЭД» дает отличные результаты.

Репродуцирование камерой «ФЭД» можно производить при наличии некоторых добавочных принадлежностей. Такими принадлежностями являются

насадочные линзы или специальный репродукционный объектив и кронштейн для репродукций.

Специально для камеры «ФЭД» выпускаются две насадочные линзы, укрепленные в оправках, посредством которых линзы надеваются на переднее кольцо объектива. Линза № 1 имеет фокусное расстояние 100 см и укорачивает фокусное расстояние объектива до 47 мм; линза № 2 имеет фокусное расстояние 50 см и укорачивает фокусное расстояние объектива до 45,5 мм. Таким образом, обе линзы являются положительными (собирательными) и обе укорачивают фокусное расстояние объектива, вследствие чего имеется возможность приблизить камеру к снимаемому оригиналу и получить его изображение в больших масштабах.

Репродуцирование посредством насадочных линз требует точного измерения расстояния от камеры до оригинала и точной установки камеры относительно этого оригинала. Для этих работ применяется специальный кронштейн-держатель камеры, который закрепляется на штанге увеличителя «ФЭД» (рис. 105).

Кронштейн снабжен поворотным блоком и ответом на нитке, служащим для точного нахождения центра оригинала и размещения самого оригинала так, чтобы изображение центра оригинала находилось в центре кадра.

Практика репродуцирования такова: кронштейн надевают на штангу увеличителя, закрепляют его и привинчивают к нему камеру объективом вниз. На объектив надевают насадочную линзу, а на экран увеличителя кладут репродуцируемый оригинал.

Приводимые ниже таблицы позволяют рассчитать, на каком расстоянии от плоскости пленки должен

Таблица перерасчета для линзы № 1

Положение риски относительно шкалы расстояний	Расстояние от оригинала до задней стенки корпуса (мм)	Предельный формат оригинала (см)
∞	1000	42×63
20	954	40×60
10	912	38×57
7	880	37×56
5	841	35×53
4	786	34×51
3	761	32×48
2	683	28×42
1,75	656	27×40
1,5	623	25×38
1,25	582	23×35
1	531	21×32

находиться оригинал при установке объектива на то или иное деление шкалы расстояний или, наоборот, на какое деление по шкале следует установить объектив, если оригинал находится от плоскости пленки на том или ином расстоянии.

Пользуясь этими данными, кронштейн укрепляют на нужном расстоянии от оригинала, измеряя это расстояние посредством миллиметровой линейки. Закрепив кронштейн, поворачивают блок отвеса настолько, чтобы нитка отвеса расположилась против центра объектива. Затем опускают отвес до тех пор, пока острие его будет почти касаться оригинала. Уравновесив отвес, перемещают оригинал, следя за тем, чтобы центр его расположился под

Таблица перерасчета для линзы № 2

Положение риски относительно шкалы расстояний	Расстояние от оригинала до задней стенки корпуса (мм)	Предельный формат оригинала (см)
∞	531	21×32
20	519	$20,8 \times 31,2$
10	508	$20,3 \times 30,5$
7	499	20×30
5	488	$19,3 \times 29$
4	477	19×28
3	463	$18,5 \times 27,5$
2	436	17×25
1,75	426	$16,5 \times 24,5$
1,5	413	16×24
1,25	397	15×22
1	375	14×20

острием отвеса. Следует помнить, что показания отвеса будут верны только в случае строго горизонтального расположения экрана.

Определив местоположение оригинала, блок с отвесом отводят в сторону и производят съемку.

Так как применение насадочных линз всегда снижает оптические качества объектива, при работе с ними объектив следует диафрагмировать по крайней мере до 1 : 12,5.

Качество репродукции значительно возрастает в случае применения специального репродукционного объектива «ФЭД» (рис. 106). Объектив этот в своей оптической части ничем не отличается от нормаль-

ного объектива «ФЭД» с фокусным расстоянием 50 мм и относительным отверстием $1:3,5$. Отличительной его частью является только оправа, состоящая из двух трубок,двигающихся одна в другую и соединенных червячным ходом.

Такая конструкция оправы позволяет фотографировать с расстояния в 15 см от оригинала и получать его изображение в масштабе $1:2$, в то время как стандартный объектив камеры допускает при-

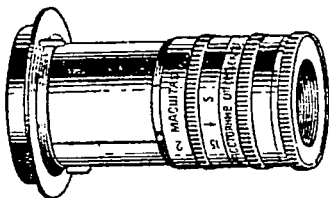


Рис. 106. Репродукционный объектив «ФЭД»

ближение к оригиналу не ближе чем до 1 м и дает при этом изображение в масштабе $1:19$, а насадочная линза № 2 (более сильная) допускает приближение камеры к оригиналу не меньше чем на 37,5 см, при котором изображение получается в масштабе $1:6$.

В соответствии со своим назначением репродукционный объектив, кроме шкалы расстояний, снабжен также шкалой масштабов, показывающей, до какого масштаба уменьшается снимаемый объект при установке камеры на том или ином от него расстоянии.

Практика репродуцирования посредством этого объектива ничем не отличается от практики работы с насадочными линзами. Измерение расстояния производится от специальной черты, выгравированной на оправе объектива и имеющей надпись «Расстояние от объекта».

Освещать оригинал можно двумя настольными лампами конторского типа или специально предназначенными для этой цели софитами.

Репродуцирование посредством увеличителя

Отличные результаты дает способ репродуцирования посредством увеличителя, который заключается в следующем: в рамку увеличителя на место негатива помещают стекло с нанесенным на него тушью перекрестием. На экран увеличителя кладут оригинал, гасят свет в комнате и включают лампу увеличителя.

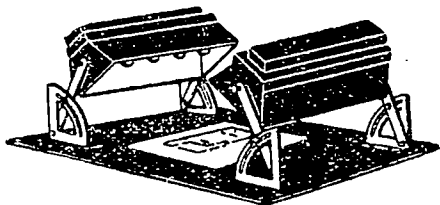


Рис. 107. Софиты для освещения оригинала

Проецируя изображение перекрестия на оригинал, производят наводку на резкость, как обычно при увеличении, т. е. до получения полной резкости изображения перекрестия. В этот момент изображение оригинала в плоскости перекрестия также будет резким, и если заменить стеклянную пластинку фотопластинкой, то на ней можно получить отличную репродукцию оригинала.

Свет в увеличителе на время съемки, конечно, должен быть выключен.

Освещать оригинал можно настольными лампами или специально сделанными для этого софитами (рис. 107), причем экспонирование можно и удобно производить включением ламп на нужный отрезок времени.

Расстояние между увеличителем и экраном определяется площадью освещенного поля экрана. В тот момент, когда это поле осветит весь оригинал, последний целиком уместится на пластинке.

Если вместо перекрестия нанести на стекло сантиметровую сетку, то репродуцирование можно будет производить в точно заданном масштабе.

Главное условие, необходимое для репродуцирования по этому методу, сводится к тому, чтобы рамка увеличителя была совершенно светонепроницаемой, т. е. чтобы при включении софитов свет ламп не проникал внутрь увеличителя.

По этому принципу действует имеющийся в продаже универсальный репродукционно-увеличительный прибор РУ-1.

Прибор РУ-1 (рис. 108) рассчитан на кинопленку

длиной 10 м, что позволяет произвести без перезарядки более 200 репродукций формата 24×36 мм. Пленка помещается в специальную коробку.

Перемещается пленка посредством грейфера.

Для наводки на резкость прибор снабжен стеклом с перекрестием, а для определения масштаба на штангу прибора нанесены деления, по которым про-

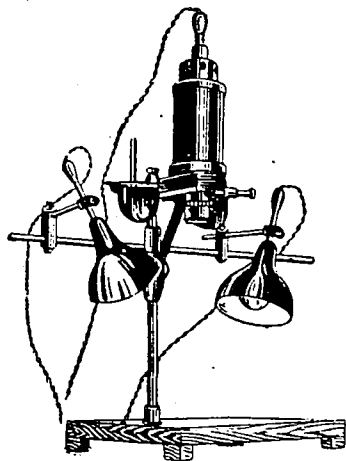


Рис. 108. Репродукционно-увеличительный прибор «РУ-1»

екционная часть прибора устанавливается на том или ином расстоянии от экрана.

Для освещения оригинала прибор снабжен двумя лампами, которые легко перемещаются и могут быть укреплены в нужном положении.

В заключение рекомендуем, прежде чем приступить к печатанию, тщательно проверить качество полученного негатива. Обычный просмотр здесь недостаточен; надо просмотреть негатив через сильно увеличивающую лупу. Такая проверка особенно важна для негативов малых форматов.

Основная цель проверки — установление качества негатива в отношении резкости изображения. При штриховой репродукции отдельные линии должны быть совершенно четкими, даже при самой мелкой штриховке рисунка (гравюра). Шрифт, если он имеется, должен читаться совершенно свободно. При репродуцировании полутонных иллюстраций из журналов и газет растровая сетка должна быть отчетливо видна под лупой, как бы мелка эта сетка ни была.

Выполнение всех перечисленных требований тем важнее, чем большее увеличение необходимо сделать с негатива.

Не следует забывать, что при самой незначительной нерезкости негатива получить удовлетворительную репродукцию невозможно.

ГЛАВА II

ФОТОРЕЦЕНТУРА

Для проявления и фиксирования пластинок и пленок служат различные проявляющие и фиксирующие растворы.

Опытные фотолюбители предпочитают составлять проявители и фиксажи из отдельных химических веществ по специальным рецептам.

Начинающему фотолюбителю в этом нет нужды. В продаже имеются готовые для употребления препараты в сухом виде, запечатанные в коробки или патроны.

Для проявления пластинок и бумаг можно рекомендовать обыкновенный метолгидрохиноновый проявитель. Для проявления кинопленок, как правило, пользуются мелкозернистым проявителем. Для фиксирования пластинок, пленок и бумаг пригодны любые фиксажи и фиксажные соли. На этикетках коробок или патронов с проявителем и фиксажем есть указание, в каком количестве воды надо растворить содержимое, чтобы получить готовый раствор.

На этикетках мелкозернистых проявителей имеется, кроме того, указание о температуре и времени проявления.

При самостоятельном приготовлении растворов можно воспользоваться помещаемой ниже краткой рецептурой.

Проявитель Чибисова

Рецепт нормально работающего проявителя, предложенный членом-корреспондентом Академии наук СССР проф. К. В. Чибисовым, дает отличные результаты при проявлении пластинок, пленок и фотобумаг.

Воды (теплой)	750 см ³
Метола	1 г
Сульфита натрия безводного	26 г
Гидрохинона	5 г
Соды безводной	20 г
Бромистого калия	1 г
Воды холодной	до 1000 см ³

При температуре 20° время проявления негативных пластинок и пленок — 6 мин., диапозитивных пластинок, позитивных пленок и фотобумаг — 2 мин.

Контрастно работающий проявитель

Для получения контрастных негативов (репродукция штриховых оригиналов) рекомендуется следующий рецепт:

Метола	0,7 г
Гидрохинона	10 г
Сульфита натрия безводного	40 г
Соды безводной	45 г
Бромистого калия	0,4 г
Воды	до 1000 см ³

При правильной выдержке и температуре 18—20° проявление длится 4 мин.

Нормальный проявитель

Для получения нормальных негативов рекомендуется следующий рецепт:

Метола	1,5 г
Гидрохинона	4 г
Сульфита натрия безводного	20 г
Соды безводной	35 г
Бромистого калия	1 г
Воды	до 1000 см ³

Мелкозернистый метоловый проявитель

Воды (кипяченой)	1000 см ³
Метола	8 г
Сульфита натрия безводного	125 г
Соды безводной	5 г
Бромистого калия	2,5 г

Вещества следует растворять в порядке, указанном в рецепте. При температуре 18° время проявления 10—12 мин.

Мелкозернистый метолгидрохиноновый проявитель с бурой

Воды	1000 см ³
Метола	2 г
Гидрохинона	5 г
Сульфита безводного	100 г
Буры кристаллической	2 г

Рекомендуется следующий метод составления проявителя: в небольшом количестве воды при температуре приблизительно 50° растворить метол. Отдельно в горячей воде (60—70°) растворить примерно четвертую часть сульфита, а вслед за ним — гидрохинон. По растворении гидрохинона второй раствор влить в первый. В такой же горячей воде растворить оставшуюся часть сульфита и буру,

вливать этот раствор в смесь предыдущих и долить до общего объема холодной водой.

При температуре 20° время проявления в этом проявителе 18—20 мин.

Фотолюбителю рекомендуется не разбрасываться в выборе и применении проявителей, а, взяв какой-либо один из них, хорошо изучить его свойства и постоянно им пользоваться.

Приведенные выше рецепты мелкозернистых проявителей хорошо зарекомендовали себя на практике. Однако при работе с ними необходимо учесть следующие указания по методике и режиму проявления, соблюдение которых имеет важное значение для получения хороших результатов.

Проявлять пленку следует свежим проявителем, считая, что в одном литре проявителя можно проявить 8—10 пленок «ФЭД». Нельзя забывать, что по мере употребления проявитель истощается и начинает работать все медленнее и медленнее; поэтому при каждом повторном проявлении время проявления по сравнению с предыдущим надо увеличивать на 15—20%. Время проявления, указанное в рецептах, рассчитано для свежесоставленных и еще не бывших в употреблении растворов.

Существенное влияние на длительность проявления оказывает также температура проявителя: чем выше температура, тем быстрее протекает проявление. Время, указанное в рецептах, верно только для той температуры, которая также указана в рецепте.

Вещества, применяемые для составления проявителя, должны быть химически чистыми. После составления проявителя раствор надо профильтровать.

Перед каждым проявлением температуру проявителя надо измерять термометром и в случаях необходимости подогревать или охлаждать раствор.

Нормально работающий проявитель для бумаг

Метола	1 г
Гидрохинона	3 г
Сульфита натрия безводного	13 г
Соды безводной	26 г
Бромистого калия	1 г
Воды	до 1000 см ³

При температуре 18° время проявления в этом проявителе 1 мин.

Мягко работающий проявитель для бумаг

Метола	3 г
Сульфита натрия безводного	25 г
Поташа	25 г
Бромистого калия	0,5 г
Воды	до 1000 см ³

При температуре 18° время проявления примерно 1,5 мин.

Контрастно работающий проявитель для бумаг

Метола	5 г
Гидрохинона	6 г
Сульфита натрия безводного	40 г
Поташа	40 г
Бромистого калия	2 г
Воды	до 1000 см ³

При температуре 18° время проявления 1,5—2 мин.

Особоконтрастно работающий проявитель для бумаг

Раствор I

Воды	1000 см ³
Едкого калия	50 г

Раствор II

Воды	1000 см ³
Гидрохинона	20 г
Метабисульфита калия	20 г
Бромистого калия	4 г

Для употребления смешать оба раствора в равных количествах. Температура проявителя не должна превышать 20°. При температуре 18° время проявления 40—50 сек. Проявитель работает чрезвычайно контрастно и применим для получения контрастных копий при недостаточно контрастных негативах.

Простой фиксаж

Воды	1000 см ³
Гипосульфита	250 г

Фиксаж действует быстро, но бывший в употреблении раствор сохраняется плохо.

Кислый фиксаж

Воды	1000 см ³
Гипосульфита	250 г
Калия метабисульфита	25 г

Отличительной особенностью этого фиксажа является его свойство мгновенно прекращать действие проявителя. Раствор хорошо сохраняется.

Приведенные выше фиксирующие растворы с одинаковым успехом можно применять и для пластинок, и для пленок, и для бумаг. Важно только, чтобы растворы эти были свежими (не истощенными) и чистыми (профильтрованными). Температура фиксажных растворов практически не имеет значения, но не должна быть слишком высокой или слишком низкой, так как в первом случае появляется опасность плавления эмульсионного слоя, а во втором случае фиксирование протекает слишком медленно.

Нормальная температура для фиксажей 18—20°.

Тонирование бромосеребряных отпечатков

Отпечатки, сделанные на бромосеребряной бумаге, имеют, как известно, черный цвет. Однако многие снимки выглядят гораздо лучше, когда они имеют какой-либо цветной тон: коричневый, синий и др. Коричневый, или так называемый тон сепии, считается теплым тоном. Его хорошо применять для летних сюжетов, так как он усиливает впечатление солнечного света. Синий тон считается, наоборот, холодным тоном. Его применяют для окраски зимних или морских видов, так как он усиливает впечатление холода.

Имея готовый отпечаток, его можно химически окрасить, или, как говорят, тонировать в коричневые или синие тона.

Для окраски в коричневый тон готовят две юветы и в одну из них вливают раствор, составленный по следующему рецепту:

Воды	100 см ³
Красной кровяной соли	3 г
Бромистого калия	1 г

а в другую — раствор, состоящий из:

Воды	100 см ³
Сернистого натрия	1 г

Готовый (черный) отпечаток опускают в первый раствор, в котором отпечаток спустя некоторое время отбеливается. Могут остаться лишь слабые следы изображения. Тогда отпечаток вынимают, ополаскивают в течение двух-трех минут в чистой воде и погружают во второй раствор. В этом растворе изображение вновь появляется, но имеет уже не черный, а приятный коричневый тон. Отпечаток вынимают, хорошо промывают и сушат.

Как видно из описания, тонирование отпечатков в коричневый цвет не представляет никаких затруднений. Раствор сернистого натрия имеет скверный запах, поэтому работу лучше производить на воздухе (на балконе, во дворе и т. п.).

Есть другой способ тонирования отпечатков в красно-коричневые тона, но он дает хорошие результаты только при условии отличной промывки отпечатков после фиксажа.

Для тонирования по этому способу готовят следующие растворы:

Р а с т в о р I

Воды	100 см ³
Азотнокислого урана	1 г

Р а с т в о р II

Воды	100 см ³
Красной кровяной соли	1 г

Кроме того, надо иметь уксусную кислоту. Приготовив оба раствора и уксусную кислоту, вливают в кювету:

Раствора I	50 см ³
Уксусной кислоты	10 см ³
Раствора II	50 см ³

Растворы и кислоту надо вливать в кювету в указанном порядке.

В полученный таким образом раствор погружают отпечаток и начинают покачивать кювету. Постепенно черный тон отпечатка превращается в красно-коричневый. В любую минуту окраску можно прекратить. Отпечаток вынимают из раствора, промывают не более 5 мин. и сушат.

Чтобы окрасить отпечаток в голубой или синий тон, готовят следующие растворы:

Раствор I

Воды	100 см ³
Лимонно-аммиачного железа . .	1 г

Раствор II

Воды	100 см ³
Лимонной кислоты	5 г

Раствор III

Воды	100 см ³
Красной кровяной соли	1 г

Приготовив растворы, вливают их в кювету в следующем порядке и количествах:

Раствора I	100 см ³
Раствора II	30 см ³
Раствора III	100 см ³

Если погрузить в этот раствор обыкновенный отпечаток, то спустя некоторое время он окрасится сначала в голубой, а затем и в синий тон.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1. Как получается фотографический снимок.	3
Глава 2. Устройство фотоаппарата	8
Объектив	9
Затвор	16
Механизмы наводки	19
Видоискатели	21
Глава 3. Советские фотоаппараты	23
Камера «Комсомолец»	24
Камера «Любитель»	27
Камеры «Москва-1» и «Москва-2»	29
Камера «Москва-3»	32
Камеры «ФЭД» и «Зоркий»	33
Камера «Киев»	41
Глава 4. Характеристика пластинок и пленок	46
Светочувствительность	47
Цветочувствительность	49
Контраст	50
Характеристика фотопластинок и пленок	52
Глава 5. Фотографическая съемка	55
Зарядка кассет и аппаратов	56
Определение точки съемки	71
Наводка на резкость	77

Определение выдержки	82
Таблица выдержек	84
Визирование	87
Съемка	91
Фотографирование движущихся объектов	92
Применение светофильтров	98
Элементарные основы композиции	101
Глава 6. Лаборатория фотолюбителя	109
Как устроить лабораторию	109
Световое оборудование	110
Вентиляция, отопление и водопровод	113
Рабочий инвентарь	115
Лабораторная посуда и принадлежности	121
Уход за лабораторией	124
Глава 7. Проявление пластинок и пленок	127
Проявление фотопластинок	128
Проявление кинопленок	131
Проявление катушечной пленки	135
Глава 8. Фотопечать	138
Выбор фотобумаг	138
Контактная печать	141
Проявление фотоотпечатков	143
Глава 9. Увеличение фотографических снимков	147
Принцип увеличения и устройство увеличителя	148
Конструкция увеличителей	155
Объективы для увеличителей	156
Подготовка увеличителя и лаборатории	157
Отбор негативов	159
Подбор фотобумаг	161
Центрирование лампы	162
Кадрирование и наводка на резкость	163
Применение диафрагмы	168
Определение выдержки и экспонирование	169
Исправление дефектов негативов в процессе увеличения	171
Советские фотоувеличители	173

Глава 10. Фотографическая репродукция	178
Оригиналы для репродуцирования	178
Условия успешного репродуцирования	180
Выбор негативного и позитивного материала	181
Аппарат для репродуцирования	182
Техника репродуцирования	184
Проявление негативов и изготовление отпечатков	194
Репродукционная установка	195
Репродуцирование камерой «ФЭД»	196
Репродуцирование посредством увеличителя	201
Глава 11. Фоторецептура	204

Редактор *И. Кацев*
Технический редактор *Л. Голановская*
Корректор *Л. Филофова*

А 07001. Подписано к печати 30/VIII 1950 г.
Издат. № 146. Тираж 81000 экз. 1 завод. Формат
бумаги 70×108¹/₃₂. Бумажных листов 3,37.
Печати. листов-9,34. Учетно-издат. листов 7,84.

13-я типография Главполиграфиздата
при Совете Министров СССР.
Москва, Гарднеровский пер., 1а. Заказ № 1560.

Цена 4 р. 70 к

47к

Б1

4903