

Д. Бунимович

В ПОМОЩЬ ФОТОЛЮБИТЕЛЮ

Издание второе,
переработанное и дополненное

Издательство "Беларусь"
Минск 1964

Сканирование, набор, корректура - Егор Соколов 2004 esokolkov@yandex.ru

Книга рассчитана на малоопытных фотолюбителей и предназначается как учебное и практическое пособие.

Творческие вопросы фотографии рассматриваются в книге в сжатом виде.

Главное назначение книги – помочь малоопытным фотолюбителям в овладении техникой фотографирования

Оглавление

ОГЛАВЛЕНИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА I ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТИВ	8
Линзы	8
<i>Разновидности и свойства линз</i>	8
<i>Образование изображения</i>	8
<i>Главный фокус и главное фокусное расстояние</i>	9
<i>Масштаб изображения</i>	10
<i>Недостатки простой линзы</i>	11
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОТООБЪЕКТИВОВ	11
<i>Фокусное расстояние объектива</i>	11
<i>Светосила и относительное отверстие</i>	12
<i>Угол изображения</i>	13
<i>Разрешающая сила объектива</i>	14
<i>Просветление объективов</i>	15
ДИАФРАГМА	16
<i>Понятие о резкости</i>	16
<i>Глубина резкости</i>	16
<i>Устройство и действие диафрагмы</i>	17
СОВЕТСКИЕ ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТИВЫ	18
<i>Разновидности и классификация объективов</i>	18
<i>Технические характеристики советских фотографических объективов</i>	20
ГЛАВА II ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ АППАРАТ	24
ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ И МЕХАНИЗМЫ ФОТОАППАРАТОВ	24
<i>Затвор</i>	24
<i>Видоискатель</i>	26
<i>Фокусирующее устройство</i>	27
<i>Лентопротяжный механизм</i>	33
КЛАССИФИКАЦИЯ ФОТОАППАРАТОВ	35
<i>Пластиночные фотоаппараты</i>	36
<i>Пленочные фотоаппараты</i>	36
<i>Зеркальные матеры</i>	38
<i>Стереоскопические камеры</i>	40
<i>Панорамные камеры</i>	40
ГЛАВА III СОВЕТСКИЕ ФОТОАППАРАТЫ	41
МИНИАТЮРНЫЕ ФОТОАППАРАТЫ	41
<i>"Киев-Вега" и "Вега-2"</i>	41
МАЛОФОРМАТНЫЕ ФОТОАППАРАТЫ	42
<i>"Смена"</i>	43
<i>"Весна"</i>	44
<i>"Заря"</i>	44
<i>"Юность"</i>	45
<i>"Мир"</i>	45
<i>"Зоркий"</i>	45
<i>"ФЭД"</i>	46
<i>"Друг"</i>	47
<i>"Киев"</i>	47
<i>"Ленинград"</i>	48

"Зенит"	48
"Старт"	49
КРУПНОФОРМАТНЫЕ ФОТОАППАРАТЫ	50
"Юнкор"	50
"Эстафета"	51
"Любитель-2"	51
"Искра"	51
"Москва-5"	52
"Салют"	52
ФОТОАППАРАТЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	53
"Спутник"	53
"ФТ-2"	53
ВЫБОР И ХРАНЕНИЕ ФОТОАППАРАТА	53
<i>Как выбрать фотоаппарат</i>	53
<i>Проверка фотоаппарата и уход за ним</i>	55
ГЛАВА IV ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	57
СВОЙСТВА ФОТОМАТЕРИАЛОВ	57
<i>Строение фотоматериалов</i>	57
<i>Виды фотоматериалов</i>	58
<i>Светочувствительность</i>	58
<i>Контрастность</i>	59
<i>Зернистость и разрешающая способность</i>	61
<i>Цветочувствительность</i>	61
<i>Фотографическая вуаль</i>	63
СОВЕТСКИЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ	65
<i>Фотопластинки</i>	65
<i>Фотопленки</i>	65
<i>Фотобумаги</i>	66
<i>Сроки и правила хранения фотоматериалов</i>	69
ГЛАВА V ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ СЪЕМКА	70
ПОДГОТОВКА К СЪЕМКЕ	70
<i>Выбор фотопластинок и пленок</i>	70
<i>Зарядка кассет и камер</i>	71
<i>Кадрирование</i>	78
<i>Композиция фотокадра</i>	79
<i>Освещение</i>	81
<i>Наводка на резкость</i>	87
<i>Рациональное применение диафрагмы</i>	89
<i>Применение шкалы глубины резкости</i>	93
<i>Определение выдержки</i>	95
<i>Момент съемки</i>	97
<i>Применение светофильтров</i>	97
<i>Применение сменных объективов</i>	102
ОСНОВНЫЕ ВИДЫ СЪЕМКИ	105
<i>Съемка архитектурных сооружений</i>	105
<i>Съемка портретов</i>	107
<i>Съемка пейзажей</i>	109
<i>Съемка движущихся объектов</i>	110
<i>Панорамная съемка</i>	111
<i>Стереосъемка</i>	112
<i>Фотографическая репродукция</i>	113
ГЛАВА VI НЕГАТИВНЫЙ ПРОЦЕСС	122

ЛАБОРАТОРИЯ ФОТОЛЮБИТЕЛЯ.....	122
<i>Помещение.....</i>	122
<i>Оборудование лаборатории.....</i>	122
ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ РАСТВОРЫ.....	126
<i>Виды фотографических растворов.....</i>	126
<i>Фотохимические вещества.....</i>	127
<i>Составление и применение фотографических растворов.....</i>	127
ПРОЯВЛЕНИЕ.....	128
<i>Что нужно знать о проявлении и проявителях.....</i>	128
<i>Фиксирование и фиксаж.....</i>	131
<i>Сущность и значение промывки.....</i>	132
<i>Рецепты негативных проявителей.....</i>	132
<i>Рецепты фиксажей.....</i>	134
ТЕХНИКА ОБРАБОТКИ ФОТОПЛАСТИНОК И ПЛЕНОК.....	135
<i>Обработка фотопластинок.....</i>	136
<i>Обработка катушечных и киноплёнок.....</i>	139
<i>Обработка плоских плёнок.....</i>	143
<i>Удаление кальциевой сетки.....</i>	144
<i>Дублирование слоя.....</i>	144
ИСПРАВЛЕНИЕ И ХРАНЕНИЕ НЕГАТИВОВ.....	144
<i>Общие указания.....</i>	144
<i>Усиление негативов.....</i>	145
<i>Ослабление негативов.....</i>	146
<i>Техническая ретушь негативов.....</i>	147
<i>Хранение негативов.....</i>	148
ГЛАВА VII ПОЗИТИВНЫЙ ПРОЦЕСС.....	150
КОНТАКТНЫЙ СПОСОБ ФОТОПЕЧАТИ.....	150
<i>Выбор фотобумаги.....</i>	150
<i>Печатание на дневной фотобумаге.....</i>	152
<i>Печатание на бумагах "Фотоконт" и "Иодоконт".....</i>	153
<i>Печатание на бумагах "Бромпортрет" и "Контабром".....</i>	154
<i>Печатание на бумагах "Унибром", "Новобром" и "Фотобром".....</i>	155
<i>Печатание на самовирирующихся фотобумагах.....</i>	155
ПРОЕКЦИОННЫЙ СПОСОБ ФОТОПЕЧАТИ.....	155
<i>Принцип проекционной фотопечати.....</i>	155
<i>Разновидности фотоувеличителей.....</i>	156
<i>Советские фотоувеличители.....</i>	159
<i>Подготовка к печати.....</i>	162
<i>Отбор негативов.....</i>	162
<i>Техника проекционной фотопечати.....</i>	163
<i>Устранение недостатков негативов.....</i>	166
<i>Лабораторная обработка фотобумаг.....</i>	168
ОТДЕЛКА ФОТОГРАФИЧЕСКИХ ОТПЕЧАТКОВ.....	170
<i>Тонирование фотоотпечатков.....</i>	170
<i>Глянцевание фотоотпечатков.....</i>	171
<i>Техническая ретушь фотоотпечатков.....</i>	171
<i>Обрезка и наклейка фотоотпечатков.....</i>	171
<i>Изготовление диапозитивов.....</i>	172
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	173

Введение

В основе получения фотографических снимков лежат два явления. Первое из них заключается в возникновении на экране оптических (световых) изображений предметов при прохождении лучей света через увеличительное стекло или собирательную оптическую систему - объектив. Второе состоит в фотохимическом действии света, благодаря которому оптическое изображение можно "уловить" с помощью чувствительных к свету фотографических пластинок или пленок.

Простой опыт позволяет наблюдать первое из этих явлений. Если поместить увеличительное стекло на пути солнечных лучей, а по другую сторону от стекла расположить лист белой бумаги, то на бумаге появится маленький светлый кружок. Сближая и отдаляя стекло и бумагу, легко установить их на таком расстоянии, при котором кружок примет предельно малые размеры. В этот момент изображение его будет резким и ослепительно ярким.

Полученный кружок представляет собой маленькое оптическое изображение солнца. Подобным же способом можно получить на бумаге оптическое изображение горящей лампочки, свечи, окна и любого другого как светящегося, так и несветящегося, но освещенного предмета. Изображение всегда перевернуто. Уловить его можно фотографическим аппаратом на чувствительных к свету фотографических пластинках или пленках, при чем действие света, вначале невидимое, становится видимым после обработки пластинки специальными растворами. Чем сильнее было воздействие света, тем сильнее чернеет светочувствительная поверхность пластинки. Поэтому изображение светлых, ярких предметов получается на пластинке темным, а темных предметов - светлым. Возникает своеобразное изображение, на котором светлые и темные места противоположны объекту съемки. Такое изображение называется *негативом* (негативный - значит отрицательный).

Проведя ряд несложных операций, можно получить с негатива изображение, где светлые и темные места будут соответствовать объекту съемки. Такое изображение называется *позитивом*.

Техника фотографирования заключается в следующем. Фотографический аппарат с помещенной в него светочувствительной пластинкой (или пленкой) направляют объективом на фотографируемый предмет. После ряда операций, имеющих целью обеспечить получение резкого изображения и правильного размещения изображения фотографируемых предметов в кадре, объектив аппарата открывают на некоторое время, которое независимо от его продолжительности называется *выдержкой*. В результате освещения, или *экспонирования*, пластинки в светочувствительном слое ее образуется невидимое глазом *скрытое фотографическое изображение*.

Лабораторная обработка пластинки или пленки состоит в *проявлении*, которое проводится в особых световых условиях или в полной темноте с погружением пластинки на некоторое время в раствор - *проявитель*. В результате проявления скрытое фотографическое изображение становится видимым.

Проявленная пластинка для предохранения ее от дальнейшего влияния света закрепляется раствором, называемым *закрепителем*, или *фиксацией*, после чего тщательно промывается и высушивается.

В результате проведенных операций получается негатив сфотографированного объекта, откуда процессы проявления, фиксирования, промывки и сушки пластинки (или пленки) в совокупности называются *негативным процессом*.

Заключительный процесс имеет своей целью получение готового фотографического изображения - позитива и поэтому называется *позитивным процессом*.

Для получения позитивного изображения в фотографии применяется специальная фотографическая бумага, покрытая, как и пластинки, слоем светочувствительного вещества.

Лист такой бумаги, плотно сложенный с негативом, выставляется на свет, который, проходя сквозь различные участки негатива, действует на бумагу тем сильнее, чем светлее (прозрачнее) участок негатива. Полученное на бумаге скрытое фотографическое изображение проявляется, в результате чего участки бумаги, соответствующие прозрачным частям негатива, темнеют, а участки, соответствующие темным частям негатива, остаются светлыми.

Полученное изображение закрепляют (фиксируют), отпечаток промывают и высушивают.

Разновидностью этого процесса является печать на бумагах, дающих видимое изображение непосредственно под действием света. Такое изображение не проявляется, но закрепляется в специальном растворе - *вираж-фиксаже*.

Позитивное изображение может быть получено не на бумаге, а на прозрачном материале (пластинке или пленке). Такое изображение называется *диапозитивом* и обычно предназначается для проекции на экран с помощью проекционного аппарата.

Наконец, путем дополнительной обработки черное фотоизображение может быть окрашено в другие цвета.

Таким образом, технология получения фотографического изображения складывается из трех основных процессов: съемки, негативного и позитивного процессов.

Для их осуществления, кроме фотографического аппарата, светочувствительных материалов и химических веществ, в практической фотографии применяются различные принадлежности, описание которых приведено в соответствующих главах книги.

Глава I Фотографический объектив

Объектив - один из основных узлов фотографического аппарата. С помощью объектива на поверхности фотопластинки или пленки возникает изображение фотографируемых предметов. От качества этого изображения зависит качество фотоснимков, поэтому к современным объективам, предъявляются самые высокие требования.

Конструктивно фотообъектив представляет собой оптический прибор, состоящий из двух или большего числа линз, соединенных общей оправой. Обычно линзы укрепляются, в оправе неподвижно, но встречаются объективы с перемещающейся передней линзой.

Линзы фотографических объективов изготавливаются из специальных оптических стекол определенного химического состава.

Основное требование, предъявляемое к оптическому стеклу, - это высокая степень однородности. Кроме того, стекло должно обладать определенными оптическими свойствами.

Кроме линз и оправы, в каждом современном объективе имеется **диафрагма** - устройство, позволяющее изменять величину действующего отверстия объектива.

Линзы

Разновидности и свойства линз

Существует большое разнообразие линз, однако все линзы можно разделить на две группы, каждая из которых содержит линзы трех типов (рис. 1). Первая группа объединяет так называемые выпуклые линзы. В нее входят: двояковыпуклая, плоско-выпуклая и вогнуто-выпуклая линзы. Вторую группу составляют так называемые вогнутые линзы: двояковогнутая, плоско-вогнутая и выпукло-вогнутая.

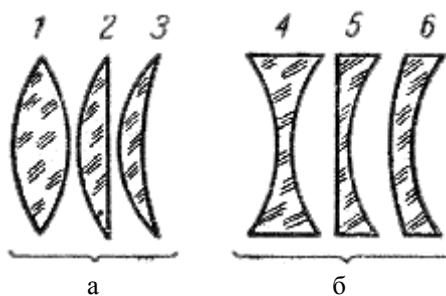


Рис. 1. Типы линз:

1 - двояковыпуклая; 2 - плоско-выпуклая; 3 - вогнуто-выпуклая;
4 - двояковогнутая; 5 - плоско-вогнутая; 6 - выпукло-вогнутая

Внешнее различие между названными двумя группами линз заключается в том, что линзы первой группы (выпуклые) в середине толще, чем на краях, а линзы второй группы (вогнутые) на краях толще, чем посередине. Это различие в форме предопределяет существенное различие и в свойствах линз: выпуклые линзы обладают способностью собирать падающие на них лучи света, в то время как вогнутые, наоборот, рассеивают их. Отсюда первые получили название *собирательных*, а вторые – *рассеивающих*.

Важным свойством собирательных линз является их способность давать изображение предметов. Рассеивающие линзы такой способностью не обладают. В объективах они всегда сочетаются с собирательными линзами.

С действием объектива можно ознакомиться на примере одной собирательной, например двояковыпуклой, линзы.

Образование изображения

Световые лучи, исходящие из какой-либо светящейся или освещенной точки, пройдя сквозь линзу, собираются позади в одной точке. В этой точке лучи пересекаются и начинают расходиться. Если в точке пересечения лучей поместить белый экран, то на нем возникнет маленькая световая точка, которая представляет собой оптическое (световое) изображение самой светящейся точки (рис. 2).

Подобно этому, если перед линзой будут находиться две, три или больше светящихся точек, то каждая из них даст на экране свое изображение, и мы будем одновременно видеть две, три или большее количество световых точек.

Лучи света, падая на поверхность любого предмета, отражаются от каждой точки этой поверхности во всех направлениях. Таким образом, каждая точка поверхности освещенного предмета как бы сама превращается в светящуюся точку.

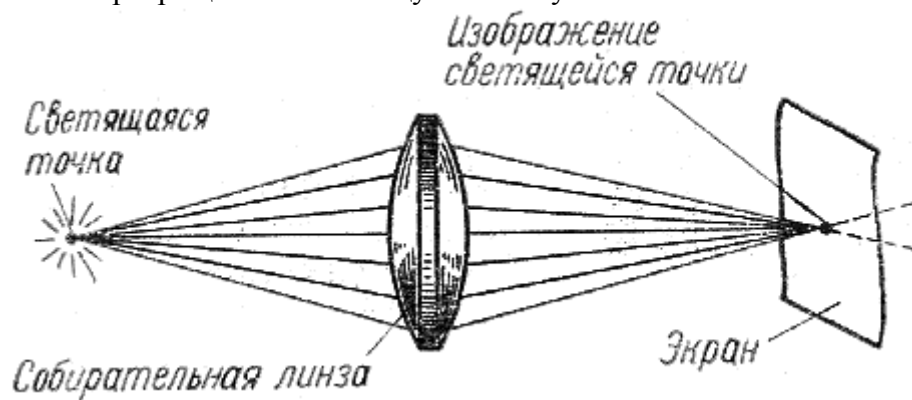


Рис. 2. Так возникает изображение светящейся точки

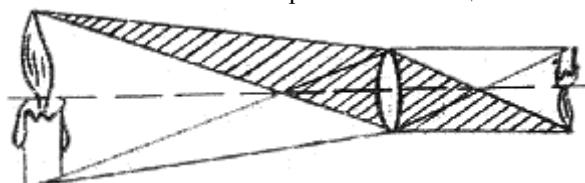


Рис. 3 Образование изображения предмета

Сказанное позволяет рассматривать поверхность любого освещенного предмета, как состоящую из бесчисленного множества светящихся точек. Каждая из этих точек с помощью линзы дает соответствующее световое изображение точки на экране, а совокупность этих световых точек - изображение всего предмета в целом.

Чтобы показать этот процесс графически (рис. 3), нет нужды изображать все точки и соответствующие им лучи и изображения. Вполне достаточно, взяв какой-либо предмет, изобразить ход лучей из двух крайних точек этого предмета и найти места их изображения на экране. Все остальные точки изображения, очевидно, расположатся между найденными двумя точками. Разобравшись в нашем рисунке, нетрудно также понять, почему изображение предметов получается перевернутым.

Главный фокус и главное фокусное расстояние

Если с одной какой-либо стороны на собирающую линзу направить пучок лучей, параллельных главной оптической оси, то, пройдя сквозь линзу, лучи света соберутся по другую сторону от нее в одну точку, лежащую на главной оптической оси. Эта точка называется **главным фокусом линзы**. Расстояние от линзы до главного фокуса есть величина для всякой линзы постоянная и называется **главным фокусным расстоянием**, или просто **фокусным расстоянием линзы**. Это расстояние условно обозначается буквой f .

Фокусное расстояние, постоянное для одной линзы, у различных линз различно, и величина его зависит главным образом от величины радиусов кривизны линзы, т.е. от степени выпуклости или вогнутости ее сферических поверхностей. Чем линза выпуклее, тем короче ее фокусное расстояние.

Простые опыты с собирающей линзой показывают, что чем дальше от линзы находится предмет, тем ближе к линзе образуется его изображение, и наоборот. При этом каждому расстоянию от линзы до предмета соответствует строго определенное расстояние от линзы до изображения этого предмета, называемое *сопряженным фокусным расстоянием*.

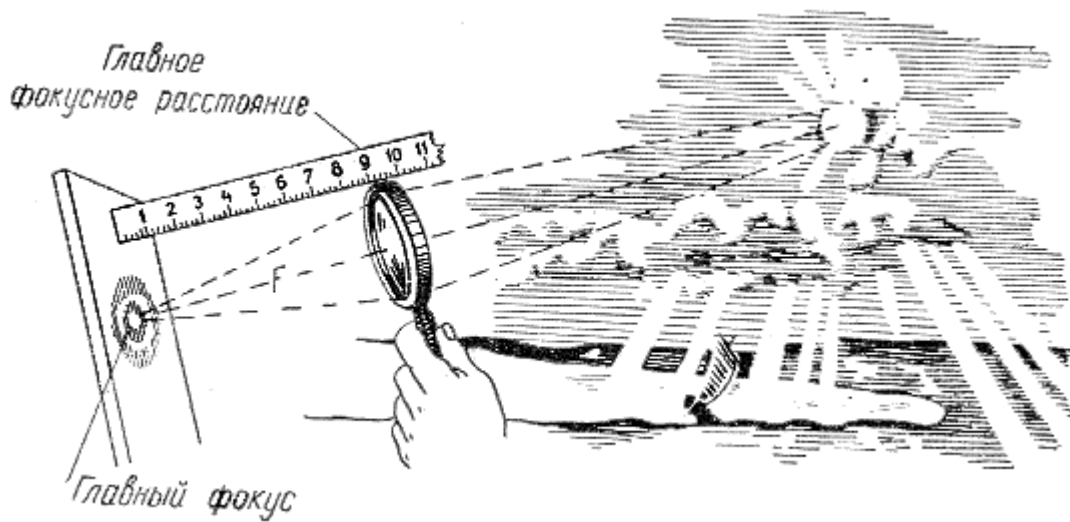


Рис. 4. Главный фокус и главное фокусное расстояние линзы

Главное фокусное расстояние линзы является частным случаем сопряженного фокусного расстояния, но в отличие от всех остальных сопряженных расстояний оно образуется в тех случаях, когда предмет значительно удален от линзы. При таком расположении предмета угол, образованный лучами, соединяющими концы диаметра линзы с какой-либо точкой предмета, становится настолько малым, что лучи эти можно практически считать параллельными. Такие лучи, пройдя сквозь линзу, собираются в главном фокусе или в главной фокальной плоскости линзы. Таким образом, главное фокусное расстояние является наикратчайшим из всех возможных сопряженных фокусных расстояний.

Для приближенного определения главного фокусного расстояния можно воспользоваться лучами солнца, которые вследствие значительной удаленности солнца практически параллельны (рис. 4).

Масштаб изображения

С уменьшением расстояния между предметом и линзой изображение этого предмета увеличивается.

Приближаясь к предмету или удаляясь от него, мы можем таким образом изменять размеры изображения этого предмета, т.е. его масштаб.

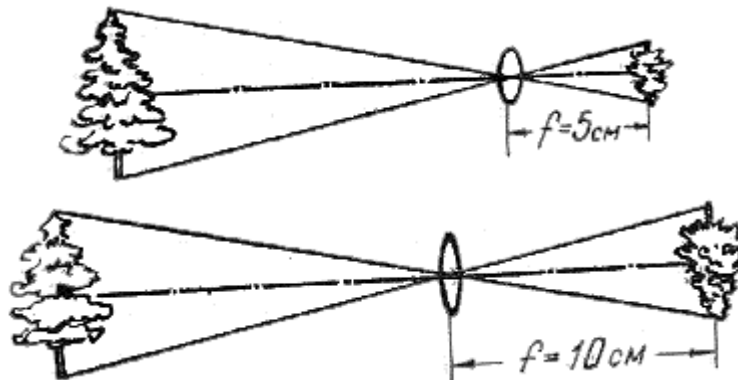


Рис. 5. Изображение предмета тем больше, чем больше фокусное расстояние линзы

Однако масштаб изображения зависит не только от расстояния между предметом и линзой, но и от величины фокусного расстояния линзы. При прочих равных условиях, т.е. при одной и той же величине предмета и одинаковом расстоянии от него до линзы, изображение предмета будет тем больше, чем больше фокусное расстояние линзы. На рис. 5 схематически показана эта зависимость.

Все сказанное о собирающей линзе в полной мере относится и к фотографическому объективу.

Недостатки простой линзы

Независимо от числа линз в объективе (в некоторых современных объективах число линз достигает 7) сумма всех линз объектива всегда представляет собой собирательную оптическую систему, т.е., объектив действует подобно одной собирательной линзе.

Возникает вопрос: почему же для практических целей применяются сложные многолинзовые объективы, а не простые линзы.

Попробуем на практике сравнить действие обыкновенной собирательной линзы и совершенного фотографического объектива. Возьмем хороший объектив и простую линзу с одинаковыми фокусными расстояниями и одинаковых диаметров и попробуем при всех равных условиях сфотографировать с их помощью один и тот же объект.

Если сравнить полученные два снимка, нетрудно будет заметить, насколько они отличаются один от другого. Фотоснимок, сделанный совершенным объективом, будет резким по всему полю; на снимке, полученном с помощью простой линзы, изображение будет сравнительно резким лишь в небольшой центральной части и нерезким по краям и углам. Кроме того, прямые линии объекта на краях снимка получаются не прямыми, а несколько изогнутыми.

Столь низкое качество снимка объясняется рядом оптических недостатков, свойственных простой линзе и делающих ее непригодной в качестве фотографического объектива.

Современные фотографические объективы (анастигматы) практически не имеют указанных недостатков и дают резкое и геометрически правильное изображение по всему полю снимка.

Основные технические характеристики фотообъективов

Основными техническими характеристиками фотографического объектива, определяющими его эксплуатационные свойства, являются: *главное фокусное расстояние, относительное отверстие, угол изображения и разрешающая сила.*

Числовые величины первых двух характеристик, как наиболее важных для практики, наносятся на оправу объектива, обычно на наружное кольцо передней линзы объектива, а также заносятся в технический паспорт. Остальные две характеристики указываются только в паспорте фотоаппарата или объектива.

Фокусное расстояние объектива

Поскольку любой фотографический объектив представляет собой собирательную оптическую систему, он подобно простой собирательной линзе имеет главный фокус и главное фокусное расстояние, обычно называемое просто фокусным расстоянием.



Рис. 6. Величины относительного отверстия и фокусного расстояния наносятся на оправу передней линзы объектива

Фокусное расстояние принято обозначать на объективах буквой F и выражать в сантиметрах или миллиметрах. Если на оправе объектива имеется обозначение $F = 13,5$ см или $F = 50$ мм, это значит, что объектив имеет фокусное расстояние длиной в 13,5 см или 50 мм* (рис. 6).

* Согласно ГОСТу, фокусные расстояния объективов должны обозначаться в сантиметрах.

От величины фокусного расстояния объектива зависит прежде всего масштаб даваемого объективом изображения. Чем больше фокусное расстояние объектива, тем больше масштаб изображения. При этом он прямо пропорционален величине фокусного расстояния объектива, т.е. объектив, например, с $F=100$ мм при всех равных прочих условиях дает изображение в масштабе вдвое большем, чем объектив с $F=50$ мм.

Фокусное расстояние влияет и на светосилу объектива.

Светосила и относительное отверстие

Под светосилой объектива понимают способность объектива давать на фотопластинке изображение большей или меньшей освещенности. Светосила - одна из главнейших характеристик объектива. От нее зависит продолжительность выдержки при фотосъемке. Чем выше светосила объектива, тем короче может быть выдержка. Кроме того, объектив с большой светосилой дает возможность фотографировать при менее благоприятных световых условиях.

Светосила объектива зависит, прежде всего, от величины так называемого *действующего отверстия объектива*.

Под действующим отверстием объектива имеют в виду отверстие, которое определяет диаметр пучка лучей света, проходящих через объектив и освещающих фото пластинку или пленку. Чем это отверстие больше, тем большее количество лучей света оно пропускает, тем больше светосила объектива.

Однако действующее отверстие без учета фокусного расстояния объектива не дает точного представления о светосиле последнего. Чем больше фокусное расстояние объектива, тем дальше от объектива располагается фотопластинка (или пленка), тем менее ярко она будет освещена. Таким образом, степень освещенности фото пластинки зависит, с одной стороны, от диаметра действующего отверстия объектива, а с другой - от фокусного расстояния последнего.

Допустим, что имеются два объектива с одинаковыми фокусными расстояниями, но с разными действующими отверстиями. В этом случае во сколько раз площадь действующего отверстия одного объектива больше площади действующего отверстия другого объектива, во столько раз светосила одного объектива будет больше светосилы другого.

Так как действующее отверстие объектива имеет форму круга, а площади кругов относятся, как квадраты их диаметров, то светосила объектива прямо пропорциональна квадрату диаметра его действующего отверстия.

Допустим теперь, что имеются два объектива с одинаковыми действующими отверстиями, но с разными фокусными расстояниями. Как известно из физики, освещенность поверхности обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника света до этой поверхности. Отсюда освещенность пластинка (или пленки), а следовательно, и светосила одного из взятых нами объективов будет во столько раз больше светосилы другого, во сколько раз квадрат фокусного расстояния первого меньше квадрата фокусного расстояния второго, т.е. светосила объектива обратно пропорциональна квадрату его фокусного расстояния.

Суммируя сказанное, зависимость светосилы от действующего отверстия объектива и фокусного расстояния можно выразить так: *светосила объектива прямо пропорциональна квадрату его действующего отверстия и обратно пропорциональна квадрату его фокусного расстояния*, т.е.

$$J = \frac{d^2}{f^2} = \left(\frac{d}{f} \right)^2$$

где J - светосила; d - диаметр действующего отверстия; f - фокусное расстояние объектива.

Отношением $\left(\frac{d}{f} \right)^2$ и следует пользоваться при сравнении светосилы двух объективов.

Однако для упрощения выражения светосилы пользуются отношением $\frac{d}{f}$, не возводя его в квадрат.

Это отношение носит название *относительного отверстия объектива*.

Например, максимальный диаметр действующего отверстия объектива равен 3 см^2 а фокусное расстояние $13,5 \text{ см}$. Тогда относительное отверстие этого объектива будет равно:

$$\frac{3}{13.5} \text{ или } \frac{1}{4.5}$$

Это обозначение и наносят на оправу объективов в следующем виде: 1:4,5 или 1:3,5 и т. п. (рис. 6).

Таким образом, наносимое на оправу объектива обозначение характеризует светосилу объектива, но численно выражает относительное отверстие.

Если сравнительно недавно объективы с относительным отверстием 1:4,5 считались высокосветосильными, то в настоящее время такая светосила считается уже небольшой. Относительные отверстия объективов уже достигли 1:2; 1:1,5. Чтобы иметь представление, насколько высока светосила лучших современных объективов, достаточно сравнить объектив с относительным отверстием 1:2 с объективом, имеющим относительное отверстие 1:4,5.

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$\left(\frac{1}{4.5}\right)^2 = \frac{1}{20.25}$$

$$\frac{20.25}{4} \approx 5$$

Таким образом, первый светосильнее второго приблизительно в 5 раз.

Угол изображения

Площадь, на которой объектив может дать изображение, для каждого объектива ограничена. Если взять фотокамеру большого формата и, укрепив в ней объектив, предназначенный для малоформатной камеры, сделать фотографический снимок, то получится изображение в виде круга с размытыми, сходящими на нет границами, за пределами которого будет неосвещенное поле (рис. 7).



Рис. 7. Поле изображения

Изображение, полученное в пределах этого поля, будет в различных местах неодинаково резким. В центре резкость будет выше, чем на краях.

Совершенно очевидно, что практическую ценность для фотографии представляет не весь световой круг, а лишь та его часть, в пределах которой изображение резко. Эта часть, ограниченная на рис. 7 кругом, носит название *поля резкого изображения*, которое мы для простоты будем называть в дальнейшем просто *полем изображения*.

Размеры поля изображения обычно связаны с фокусным расстоянием объектива. Чем больше фокусное расстояние, тем больше и поле изображения, однако прямой зависимости здесь нет. Практически могут быть изготовлены объективы с одинаковыми фокусными расстояниями, но с разными по размерам полями изображения. Чем больше поле изображения, тем большим может быть формат пластинки или пленки, которые объектив может "покрыть" резким изображением.

Пластинки и пленки имеют форму прямоугольника или квадрата, а не круга, поэтому на практике используется не все поле изображения, а некоторая его часть, ограниченная прямоугольником или квадратом. Это может быть любой прямоугольник или квадрат, вписанный в круг поля изображения, что позволяет применять один и тот же объектив для аппаратов различных форматов.

Размеры поля изображения ограничивают размеры максимального формата фотопластинки или пленки, для которых может быть пригоден данный объектив. Для получения резкого изображения на всей поверхности фотокадра необходимо, чтобы диаметр поля изображения был не менее диагонали фотокадра.

Желательно, а в некоторых случаях и обязательно, чтобы диаметр поля изображения был несколько больше диагонали фотокадра, т.е., чтобы за пределами этого кадра был еще некоторый запас поля изображения. К числу обязательных относятся случаи, когда фотоаппарат имеет приспособление для смещения объектива с его центрального положения, т.е. для передвижения его относительно центра фотопластинки вверх, вниз и в стороны.

Углом изображения объектива называется угол, заключенный между прямыми, соединяющими некоторую точку объектива с концами диаметра поля изображения при установке объектива на бесконечность, т.е. на главном фокусном расстоянии от центра поля изображения.

Таким образом, угол изображения устанавливает связь между главным фокусным расстоянием объектива и размерами поля изображения и может служить гораздо более полной характеристикой объектива, чем одна величина поля изображения.

От величины угла изображения зависит то максимальное пространство, которое объектив может охватить при фотографировании. Чем больше угол изображения, тем большее пространство объектив охватывает.

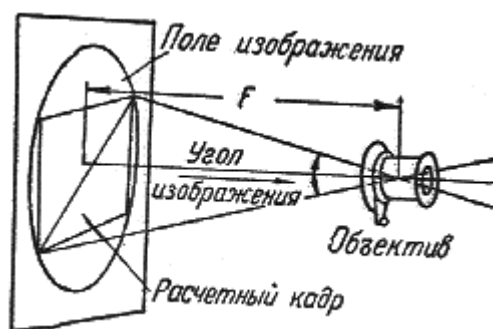


Рис. 8. Угол изображения

На практике используется обычно не все поле изображения, а несколько меньшее, поэтому когда, характеризуя объектив, говорят о его угле изображения, то имеют в виду не диаметр поля изображения, а диагональ того кадра, для которого объектив предназначен.

На рис. 8 показан угол изображения. Нетрудно видеть, что величина его зависит от диагонали формата расчетного кадра и фокусного расстояния объектива.

Чем больше диагональ кадра и меньше фокусное расстояние объектива, тем угол изображения больше. Используя объектив для получения снимка меньшего формата, чем тот, на который объектив рассчитан, мы искусственно уменьшаем угол изображения объектива.

Разрешающая сила объектива

Разрешающей силой фотографического объектива называется способность его разделять и передавать на негативе мельчайшие детали фотографируемого объекта. Разрешающая сила

определяется числом штрихов и таких же по ширине промежутков между ними, отдельно изображаемых объективом в 1 мм поля изображения.

Само собой разумеется, что в тесной связи с разрешающей силой объектива находится резкость даваемого объективом изображения. Чем выше разрешающая сила объектива, тем более резкие снимки можно им получить и тем большего увеличения фотоснимков можно достигнуть без существенной потери резкости изображения.

Испытание объективов на разрешающую силу производится при полном отверстии объектива путем фотографирования специальных штриховых таблиц (мир) в сильно уменьшенном виде и последующего рассматривания полученных изображений в микроскоп. Эти результаты и заносятся в паспорт объектива.

Разрешающая сила современных объективов достигает 250-300 лин/мм. Практически же она оказывается значительно меньшей, поскольку в определении ее участвует фотографический слой, разрешающая способность которого, будучи более низкой, чем разрешающая сила объектива, ограничивает последнюю.

Разрешающая сила объектива в центре поля изображения всегда выше, чем по краям. Поэтому в технический паспорт объектива заносятся два значения разрешающей силы: для центра и для краев поля изображения.

В реальных условиях объективы высокого качества дают при наибольшем действующем отверстии 40-42 лин/мм в центре поля и 20-22 лин/мм по краям поля, однако практически применимы объективы и с меньшей разрешающей силой.

Разрешающая сила объектива зависит не только от его конструкции и точности изготовления, но и от оптических характеристик стекол, из которых изготовлены линзы объектива.

В приводимой дальше таблице 2 указаны, например, два объектива: "Индустар-26М" и "Индустар-61". Как видно из указанных в таблице характеристик, оба объектива имеют одинаковые фокусные расстояния, одинаковые относительные отверстия и углы изображения. Оба объектива одинаковы и по конструкции и по числу линз, но существенно различаются по величине разрешающей силы как в центре поля, так и по краям: разрешающая сила у объектива "Индустар-61" выше, чем у "Индустар-26М". Объясняется это тем, что в объективе "Индустар-61" первая и последняя линзы сделаны из стекла, содержащего редкоземельный элемент лантан. Такие объективы называются лантановыми.

Просветление объективов

За последние годы широкое применение получил метод так называемого просветления фотообъективов. Все отечественные фотоаппараты выпускаются сейчас только с просветленными объективами.

В чем же заключается метод просветления объективов, что он дает практически и чем отличаются просветленные объективы от обычных?

Если ночью из освещенной комнаты смотреть через стекло окна на улицу, то предметы, расположенные на улице, обычно не видны. Это объясняется не только тем, что улица слабо освещена (достаточно погасить в комнате свет, и предметы, расположенные на улице, станут видны значительно лучше), а тем, что поверхности стекол, даже самых прозрачных, отражают значительное количество лучей света, падающих на них изнутри освещенной комнаты. Отраженный свет оказывается более интенсивным, чем свет, проходящий в комнату извне, вследствие чего он как бы забивает собой свет, идущий с улицы, и последняя кажется темной.

Количество света, отраженного лишь одной поверхностью стекла, достигает в среднем 4,5% падающего на нее света. Поэтому, когда мы смотрим сквозь самую тонкую стеклянную пластинку, то вследствие отражения света от двух поверхностей стекла в освещенности теряется в среднем 9%.

Если учесть, что потеря света, вызываемая поглощением его стеклом, не превышает у хороших оптических стекол 0,5% на сантиметр толщины стекла, то станет понятно, как велика потеря, происходящая вследствие отражения света.

Однако основной вред, наносимый отражением лучей света, заключается не в их потере, а в том, что эти лучи, многократно и беспорядочно отражаясь внутри объектива от поверхностей его линз и оправы, в конце концов, если не полностью, то частично проникают внутрь камеры и в

лучшем случае наполняют ее рассеянным светом, вызывая вуаль на негативах, а в худшем случае дают на негативах световые пятна и даже побочные изображения.

Просветление оптики заключается в том, что на поверхность линз наносится тончайшая пленка прозрачного вещества с показателем преломления значительно меньшим, чем у стекла.

Просветленные объективы отличаются от обычных тем, что линзы их не отражают света. Поэтому паразитическое действие отраженных лучей исключается и снимки, полученные с помощью просветленных объективов, отличаются большей яркостью и чистотой.

На оправках просветленных объективов обычно ставится буква "П" красного цвета.

Диафрагма

Понятие о резкости

Одним из главных показателей технического качества фотоснимков является их резкость.

Хотя наш глаз легко отличает резкое изображение от нерезкого, такое определение недостаточно точно, так как оно не дает никакого численного выражения резкости. Если направить фотоаппарат на какой-либо предмет, например на газету, и наблюдать за резкостью изображения на матовом стекле аппарата, можно заметить, что наиболее резким это изображение будет лишь при определенном расстоянии между матовым стеклом и объективом. Достаточно незначительного сдвига объектива вперед или назад, чтобы изображение стало не резким. Чем больше мы будем удалять объектив от положения резкой наводки, тем большей будет степень нерезкости.

Возникновение и нарастание нерезкости объясняется очень просто.

Изучая процесс образования оптического изображения, мы исходили из того, что поверхность любого предмета можно представить себе, как поверхность, состоящую из бесчисленного множества мельчайших точек, каждая из которых дает на экране свое изображение также в виде точки.

При выводе экрана из плоскости резкого изображения предмета каждая из точек превращается в диск, который называется *дискон нерезкости*. Частично перекрывая друг друга, эти диски создают нерезкость изображения всего предмета.

Таким образом, степень резкости изображения определяется диаметром дисков нерезкости.

Резким в фотографии является изображение, каждая точка которого не превышает в диаметре 0,1 мм.

Вполне понятно, что диаметры этих точек могут быть и меньше чем 0,1 мм, что часто бывает на практике, и тогда резкость изображения будет еще большей.

Хотя различить степень резкости в таких пределах глаз все равно не может, тем не менее повышение резкости фотографического изображения отнюдь не теряет смысла; фотографические снимки часто подвергаются увеличению, а в таких случаях высокая резкость при обретаеет особо важное значение, так как с увеличением фотоснимков увеличиваются и диаметры точек, составляющих изображение.

Сказанное имеет большое значение для так называемых малоформатных фотокамер, негативы которых, как правило, подвергаются значительным увеличениям. По этому если для фотокамер относительно большого формата (от 6,5x9 см и больше) допускается диск нерезкости диаметром 0,1 мм, то для малоформатных камер диаметр диска нерезкости не должен превышать 0,03-0,05 мм.

Глубина резкости

Каждому расстоянию от объектива до фотографируемого предмета соответствует строго определенное расстояние от объектива до плоскости фотопластинки или пленки (при резком изображении).

Из сказанного вытекает, что получить на фотоснимке резкое изображение какого-либо предмета возможно лишь в том случае, если все точки этого предмета находятся в одной плоскости (перпендикулярной оптической оси объектива), т.е. когда сам предмет представляет собой плоскость. Однако это верно только теоретически.

Если бы на практике дело обстояло действительно так, то возможности фотографии были бы ограничены съемкой только плоских предметов, между тем на фото графическом снимке можно получить резкое изображение не только плоских, но и объемных предметов и предметов, различно удаленных от фотоаппарата.

Способность фотографического объектива давать одновременно практически резкое изображение предметов, расположенных на разных расстояниях от объектива, называется *глубиной резкости*, а расстояние от передней до задней границы резкости или, что одно и то же, разность расстояний от объектива до задней и передней границ резкости, называется *глубиной резко изображаемого пространства*.

Именно вследствие глубины резкости возможно практическое применение фотографии.

Глубина резкости не является постоянной величиной. Она тем больше, чем меньше действующее отверстие объектива, чем меньше фокусное расстояние объектива, чем больше расстояние до плана наводки и чем ниже заданная степень резкости. Конструкция объектива на глубину резкости не оказывает влияния.

Степень резкости не для всех планов одинакова. Наибольшей она будет для предметов, расположенных в плоскости, по которой произведена наводка на резкость; по мере удаления предметов от этой плоскости резкость их изображения снижается, т.е. диаметр дисков нерезкости увеличивается, приближаясь к своему максимальному пределу (0,1 мм).

Устройство и действие диафрагмы

В современных фотографических объективах применяется так называемая ирисовая диафрагма, состоящая из ряда тончайших, налегающих друг на друга дугообразных металлических пластинок (рис. 9).

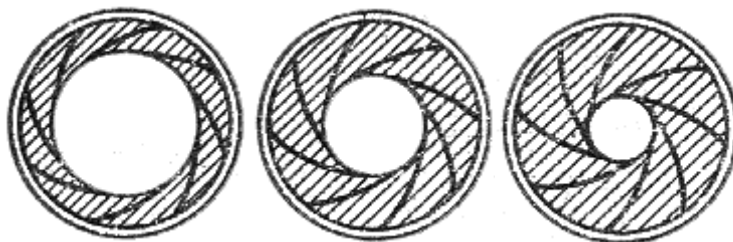


Рис. 9. Ирисовая диафрагма

Поворотом специального кольца или рычажка можно смещать пластинки диафрагмы к центру отверстия объектива или к краям и тем самым плавно изменять диаметр действующего отверстия объектива. Таким образом, диафрагма действует подобно радужной оболочке нашего глаза, которая, равномерно стягиваясь со всех сторон к центру, уменьшает зрачок глаза. Отсюда ирисовая диафрагма и получила свое название ("ирис" - радужная оболочка).

Основное назначение диафрагмы заключается в возможности увеличивать с ее помощью глубину резкости объектива. Действие диафрагмы в этом случае основано на том, что, уменьшая диаметр действующего отверстия объектива, а с ним и диаметр проходящего через объектив пучка лучей, диафрагма уменьшает угол, под которым эти лучи, пройдя сквозь объектив, сходятся, делает этот угол острее (рис. 10), вследствие чего диски нерезкости уменьшаются. Действуя таким образом в отношении всех дисков нерезкости, из которых составляется изображение, диафрагма уменьшает и те диски нерезкости, которые превышают по своим размерам допустимые пределы (0,1 мм), и доводит их до этих пределов.

Но такими дисками, как мы знаем, являются изображения тех точек, которые находятся ближе или дальше границ глубины резко изображаемого пространства и создают на снимке нерезкое изображение предметов. Таким образом, уменьшая отверстие объектива, диафрагма позволяет раздвинуть эти границы, т.е. увеличить глубину резко изображаемого пространства. В этом ее основной смысл и назначение. Уменьшение отверстия диафрагмы, или, как принято говорить, диафрагмирование объектива, оказывает положительное влияние и на общую резкость фотографического снимка, повышая ее. Для удобства применения диафрагма снабжена шкалой, показывающей, как изменяется относительное отверстие объектива при изменении отверстия диафрагмы.

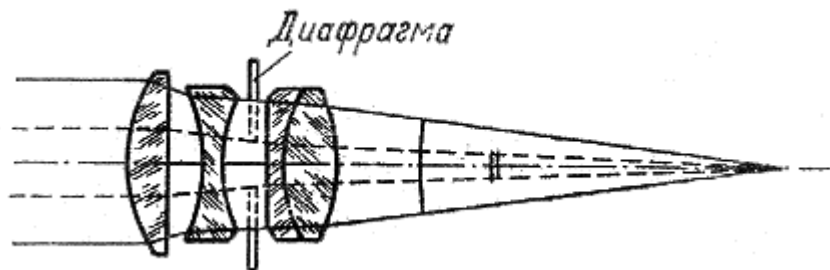


Рис. 10. Схема действия диафрагмы.

Диафрагма уменьшает угол схождения лучей

В СССР принят следующий ряд делений шкалы диафрагмы:

1:1,4	1:2	1:2,8	1:4	1:5,6	1:8	1:11	1:16	1:22	1:32
-------	-----	-------	-----	-------	-----	------	------	------	------

Такой ряд удобен тем, что при переходе от одного деления шкалы диафрагмы к другому, рядом стоящему, светосила объектива, а с нею соответственно и выдержка при съемке изменяются ровно в 2 раза.

Для упрощения шкалы вместо полного обозначения относительных отверстий, например 1:2,8; 1:4, ставят только 2,8; 4 и т. д., т.е. только знаменатели дробей, и шкала приобретает такой вид:

1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32
-----	---	-----	---	-----	---	----	----	----	----

Если цифровая величина максимального относительного отверстия объектива не совпадает с числами стандартного ряда, то в качестве второй величины принимают ближайшее к нему число, имеющееся в ряду. Так, например, если максимальное относительное отверстие объектива 1:3,5, то следующим делением шкалы диафрагмы берут 1:4. Далее идут все последующие величины стандартного ряда. В таких случаях необходимо учитывать, что при переходе с первого деления шкалы диафрагмы ко второму выдержку следует наменьше чем в 2 раза.

В некоторых странах применяется другой стандартный ряд делений шкалы диафрагмы, построенный по тому же принципу, но с другим начальным числовым значением. Этот ряд имеет такой вид:

1:1,6	1:2,3	1:3,2	1:4,5	1:6,3	1:9	1:12,5	1:18	1:25	1:36
-------	-------	-------	-------	-------	-----	--------	------	------	------

Такой ряд применялся ранее и в некоторых советских фотоаппаратах.

Советские фотографические объективы

Разновидности и классификация объективов

Большое разнообразие объективов вызывает необходимость их классификации.

Фотографические объективы классифицируются по назначению, по величине угла изображения и по величине фокусного расстояния.

По назначению фотографические объективы делятся на две группы: а) объективы общего назначения и б) объективы специального назначения.

Каждый фотоаппарат, как правило, поступает в продажу с одним объективом, технические характеристики которого являются оптимальными для данного аппарата и согласованы с назначением его. Такие объективы и называются **объективами общего назначения**, или **основными**.

По своим техническим характеристикам эти объективы отвечают требованиям широкого круга фотосъемок и являются в этом смысле универсальными.

По величине угла изображения и фокусного расстояния объективы классифицируются по обоим этим признакам одновременно, поскольку эти две характеристики тесно связаны одна с другой.

По этим признакам объективы делятся на нормальные, широкоугольные, длиннофокусные и телеобъективы.

Нормальными называются объективы, фокусное расстояние которых примерно равно диагонали расчетного кадра, а угол изображения находится в пределах 45-60.

Поскольку принадлежность объективов к нормальным связана с величиной расчетного кадра, т.е. с форматом фотоаппарата, для которого объектив рассчитан, нормальные объективы в различных (по формату) фото аппаратах имеют различные фокусные расстояния (таблица 1).

Формат фотоаппарата, см	Фокусные расстояния нормальных объективов, см
2,4x3,6	4,5-5,0
6x6	7,5-8,0
6x9 и 6,5x9	10,5-11,0
9x12	13,5-15,0
13x18	21,0-23,0

Такой подбор фокусных расстояний продиктован необходимостью выдержать угол изображения нормальных объективов (45-60°) примерно одинаковым во всех фотоаппаратах. Благодаря этому границы кадра на фото снимках, т.е. охватываемое поле пространства у всех фотоаппаратов с нормальными объективами, получаются примерно одинаковыми и снимки, сделанные различными фотоаппаратами, различаются только по абсолютным размерам и по масштабу изображения.

Что касается угла изображения нормальных объективов, то величина его выбрана как наиболее удобная для большинства съемок.

Как правило, объективы общего назначения являются нормальными.

Среди нормальных встречаются объективы с перемещающейся передней линзой, довольно широко используемые в современных фотоаппаратах. Основное принципиальное отличие этих объективов состоит в том, что фокусирование их осуществляется перемещением вдоль оптической оси не всего объектива, а только передней его линзы. Вследствие этого изменяется фокусное расстояние объектива, что позволяет, не перемещая объектива, производить фокусирование объектива на различные расстояния. Отсюда такие объективы называют объективами с *переменным фокусным расстоянием*.

Применение их позволяет упростить конструкцию фотоаппарата и удешевить его.

Как показывает практика, нормальные объективы не всегда пригодны для решения технических и творческих задач фотолюбителя. Очень часты случаи, когда объект вследствие своих размеров или по другим причинам не вмещается в кадр фотоснимка. Встречаются также случаи, когда вследствие значительной удаленности объекта его изображение получается на снимке слишком мелким и т. д. В таких случаях применяются объективы *специального назначения*, которые выпускаются отдельно от фотоаппаратов как дополнительные. Их называют *сменными**.

Сменные объективы отличаются от основных величинами угла изображения и фокусного расстояния и делятся на широкоугольные, длиннофокусные и телеобъективы.

Широкоугольными называются объективы, обладающие большим углом изображения, а следовательно, относительно малым фокусным расстоянием, отчего их часто называют короткофокусными. Угол изображения широкоугольных объективов обычно не менее 62-63°. Глубина резкости больше, чем у нормальных объективов.

Широкоугольные объективы предназначены главным образом для съемок в условиях, когда не представляется возможным отойти от фотографируемого объекта на расстояние, достаточное для того, чтобы с помощью нормального объектива включить в кадр весь объект.

Широкоугольные объективы дают несколько преувеличенную перспективу, а иногда (при съемке с очень коротких расстояний) приводят к чувствительному масштабному искажению изображения.

Длиннофокусными называются объективы, фокусное расстояние которых по крайней мере в 1,5 раза больше, чем нормальных. Угол изображения длиннофокусных объективов не превышает 28-30°. Глубина резкости, меньше, чем у нормальных объективов.

Длиннофокусные объективы применяются преимущественно для съемки портретов крупным планом.

* Отдельно выпускаются в продажу и некоторые объективы общего назначения, а также проекционные объективы, предназначенные для фотоувеличителей.

Телеобъективами называются объективы, фокусное расстояние которых значительно (не менее чем в 2 раза) превосходит фокусное расстояние нормальных объективов, а угол изображения не превышает 24° .

Телеобъективы применяют для съемки крупным планом значительно удаленных предметов.

Фокусное расстояние некоторых телеобъективов достигает двадцатикратного фокусного расстояния нормальных объективов, что позволяет получить изображение предмета в 20 раз крупнее, чем дает нормальный объектив при том же расстоянии до предмета. Угол изображения таких объективов $2^\circ 30'$.

Так как масштаб изображения прямо пропорционален фокусному расстоянию объектива, то для получения изображения вдвое или втрое большего масштаба, чем дает нормальный объектив, следует применить объектив с фокусным расстоянием вдвое или втрое большим, чем нормальный. Для съемки таким объективом необходимо иметь камеру с большим растяжением меха и если камера не складная, то удлинить оправу объектива. Все это создает большие неудобства.

Телеобъектив отличается от обычных длиннофокусных объективов тем, что позволяет получить крупное изображение при меньшем, чем его фокусное расстояние, растяжении камеры. Но обладая этим преимуществом перед обычными объективами, телеобъективы отличаются от них значительно меньшим полем изображения. Так, нормальный объектив с фокусным расстоянием в 13,5 см способен легко покрыть резким изображением пластинку формата 9x12 см; телеобъектив с тем же фокусным расстоянием для камеры такого формата не годен.

Важно знать, что применение сменных объективов возможно не во всех фотоаппаратах. Например, аппараты "Любитель", "Смена", "Москва" и многие другие по своей конструкции не приспособлены для применения сменных объективов. Любители, владеющие такими аппаратами, должны довольствоваться только одним имеющимся на аппарате нормальным объективом.

Технические характеристики советских фотографических объективов

Отечественная оптико-механическая промышленность относится к числу тех отраслей промышленности, которые были созданы и развились лишь после Великой Октябрьской социалистической революции.

За сравнительно короткий срок наша фотопромышленность выросла, окрепла и вышла на одно из первых мест в мире. Оптические заводы выпускают сейчас большое число анастигматов высшего класса с превосходными оптическими качествами.

Выпускаются объективы, как общего, так и специального назначения.

Оптические системы фотографических объективов весьма разнообразны и различаются по форме, количеству и взаимному расположению линз (рис. 11). Число линз в различных объективах колеблется от двух до семи.

В таблице 2 приведены технические характеристики основных нормальных объективов, с которыми фотоаппараты выпускаются в продажу, а в таблицах 3 и 4 — технические характеристики сменных объективов. Как видно из этих таблиц, сменные объективы выпускаются только для малоформатных фотоаппаратов.

Двухлинзовые объективы как самые простые и дешевые устанавливаются на фотоаппаратах полуигрушечного типа. Из числа советских аппаратов таким объективом снабжена камера "Юнкор".

Из числа других объективов наименее сложными являются объективы, выпускаемые под шифром Т (триплет). Объективы эти состоят из трех отдельных линз. Сюда входят объективы: "Т-22", "Т-32", "Т-35", "Т-42" и "Т-43", устанавливаемые на аппаратах марки "Смена", "Весна", "Юность", "Любитель-2", "Спутник", "Эстафета" и "Вымпел". Все прочие объективы представляют собой светосильные и сверхсветосильные анастигматы высокого класса с количеством линз не менее четырех.

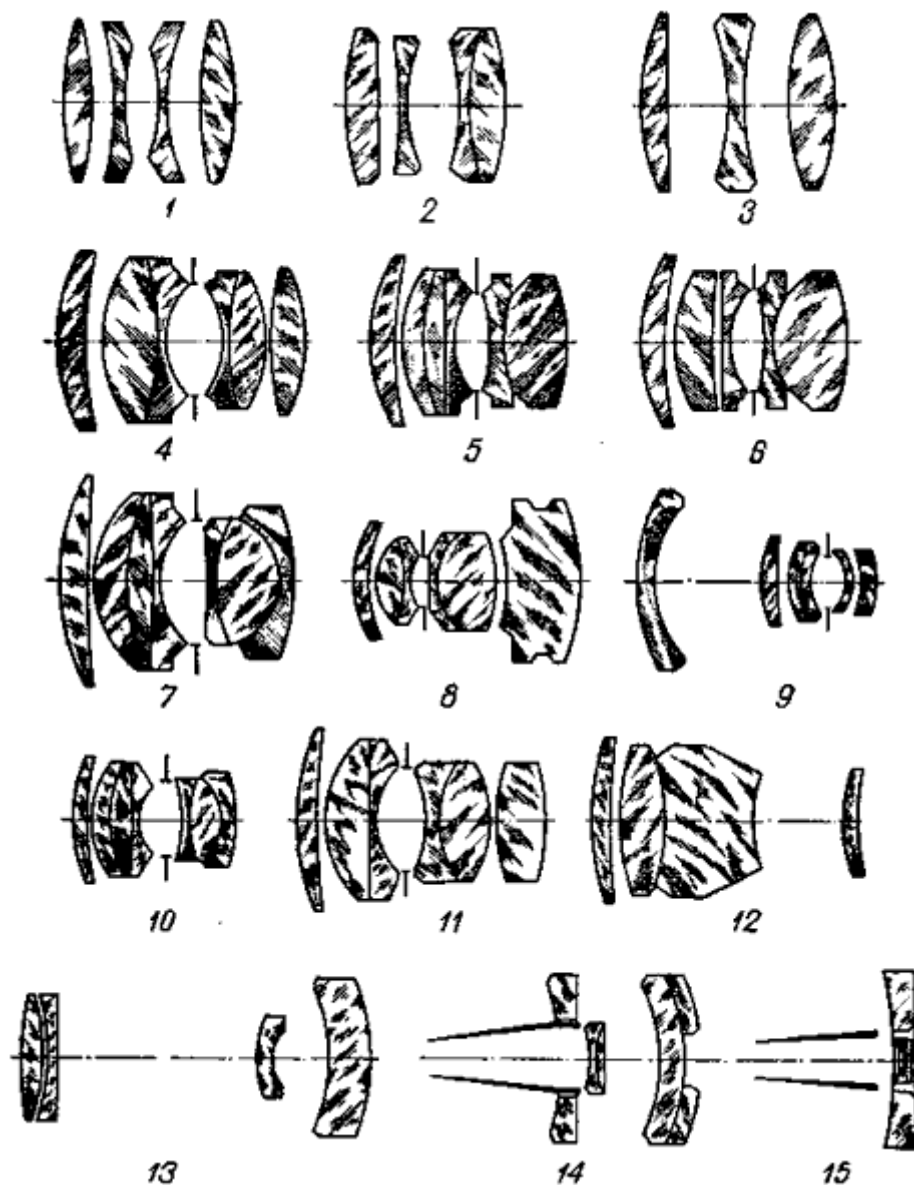


Рис. 11. Оптические схемы некоторых советских объективов:

- 1 – "Ортагоз"; 2 - "Индустар"; 3 - объективы типа Т; 4 - "Гелиос-44"; 5 – "Юпитер-8"; 6 - "Юпитер-17";
 7 - "Юпитер-3"; 8 - "Юпитер-12"; 9 - "Мир-1"; 10 – "Юпитер-9"; 11 - "Гелиос-40"; 12 - "Юпитер-11";
 13 - "Таир-3"; 14 - "МТО-500"; 15 - "МТО-1000"

Некоторые линзы в этих объективах склеены между собой. Каждая группа склеенных линз и каждая отдельная, свободно стоящая линза называются компонентом объектива. Объективы состоят из двух или трех компонентов.

Существуют также зеркально-линзовые системы объективов, в которых одновременно используются линзы и сферические зеркальные поверхности.

Зеркально-линзовые системы применяются в телеобъективах с весьма большими фокусными расстояниями, в частности в объективах "МТО-500" и "МТО-1000".

Основные нормальные объективы

Название объектива	Число линз	Фокусное расстояние, см	Относительное отверстие	Угол изображения, град.	Разрешающая сила, лин/мм		Применяется в фотоаппаратах
					в центре поля	по краям поля	
"Индустар-М"	4	2,3	1:3,5	41	55	30	"Киев-Вега"
"Т-22"	3	4	1:4,5	55	25	12	"Смена", "Весна"
"Т-42"	3	4	1:5,6	55	30	15	"Смена-5"
"Т-43"	3	4	1:4	55	30	15	"Смена-6"
"Т-32"	3	4,5	1:3,5	51	32	15	"Юность"
"Индустар-26М"	4	5	1:2,8	45	30	12	"Мир", "Заря", "Зоркий-6", "ФЭД-2"
"Индустар-61"	4	5	1:2,8	45	45	36	"ФЭД-2Л"
"Индустар-50"	4	5	1:3,5	45	38	22	"Мир", "Зоркий-6", "Зенит-С"
	4	5	1:5	120	30	19	"ФТ-2" (панорамный)
"Юпитер-17"	5	5	1:2	45	30	14	"Зоркий-4"
"Юпитер-8"	6	5	1:2	45	30	14	"Зоркий-4", "Друг", "Киев-4", "Киев-4А", "Ленинград"
"Индустар-22"	4	5	1:3,5	45	32	20	"Зенит-С"
"Гелиос-44"	6	5,8	1:2	40	35	14	"Зенит-3", "Старт"
"Т-35"	3	7,5	1:4	52	22	9	"Эстафета"
"Т-22"	3	7,5	1:4,5	52	20	8	"Любитель-2", "Спутник"
"Т-35"	3	7,5	1:4	58	24	10	"Вымпел"
"Индустар-24"	4	10,5	1:3,5	52	19	9	"Москва-5"
"Индустар-58"	4	7,5	1:3,5	52	33	10	"Искра"
"Индустар-29"	4	8	1:2,8	50	30	14	"Салют"
"Юпитер-3"*	7	5	1:1,5	45	30	14	Типа "Зоркий", "Мир", "Друг", "Ленинград", "Заря", "ФЭД-2"
Типа "Перископ"	2	6,5	1:8	62	20	2	"Юнкор"

* Поступает в продажу отдельно от фотоаппаратов в качестве дополнительного объектива с высокой светосилой.

Таблица 3

Сменные объективы для аппаратов марки "Зоркий", "ФЭД", "Мир", "Киев", "Друг",
"Ленинград"

Название объектива	Число линз	Фокусное расстояние, см	Относительное отверстие	Угол изображения, град.	Разрешающая сила, лин/мм		Назначение
					в центре поля	по краям поля	
"Орион-15"	4	2,8	1:6	75	45	18	Широкоугольный
"Юпитер-12"	6	3,5	1:2,8	63	34	12	
"Юпитер-9"	7	8,5	1:2	29	30	18	Длиннофокусный (портретный)
"Юпитер-11"	4	13,5	1:4	18°30'	34	19	Телеобъектив
"Таир-11"	4	13,5	1:2,8	18	28	18	

Таблица 4

Сменные объективы для аппаратов марки "Зенит" и "Старт"*

Название объектива	Число линз	Фокусное расстояние, см	Относительное отверстие	Угол изображения, град.	Разрешающая сила, лин/мм		Назначение
					в центре поля	по краям поля	
"Мир-1"	6	3,7	1:2,8	60	45	23	Широкоугольный
"Гелиос-40"	6	8,5	1:1,5	28	32	16	Длиннофокусный (портретный)
"Индустар-24М"	4	10,5	1:3,5	23	28	14	Телеобъектив
"Юпитер-21"	4	20	1:4	12	40	30	
"Таир-3"	3	30	1:4,5	8	36	30	
"МТО-500"	5	50	1:8	5	28	20	
"МТО-1000" ("ТМ-1000")	5	100	1:10	2°30'	30	14	

* Кроме перечисленных объективов, для аппаратов "Зенит" и "Старт" выпускаются в специальных оправах объективы "Юпитер-9" и "Юпитер-11"

Глава II Фотографический аппарат

Несмотря на разнообразие конструкций фотокамер*, все они действуют по одному и тому же принципу и построены по одной и той же схеме (рис. 12).

Как видно из этой схемы, фотоаппарат представляет собой замкнутую со всех сторон светонепроницаемую коробку, в одной из стенок которой укреплен объектив, а на противоположной стенке имеется устройство для установки фотопластинок или фотопленок.



Рис 12. Схема фотографического аппарата

Основные узлы и механизмы фотоаппаратов

Главными конструктивными узлами и механизмами современных фотоаппаратов являются: **затвор** - механизм, автоматически отмеряющий короткие выдержки; **видоискатель** - устройство для точного нацеливания аппарата на фотографируемый предмет и определения границ фотографируемого кадра; **фокусировочное устройство**, предназначенное для получения резких изображений, и **устройство, обеспечивающее возможность многократной съемки** (в пленочных аппаратах - лентопротяжный механизм, в пластиночных - кассеты).

Ознакомимся прежде всего с этими узлами и механизмами.

Затвор

Как правило, все фотографические затворы работают моментально и с выдержкой, отмеряемой от руки.

Для управления затвором последний снабжается раз личными деталями, расположенными снаружи его. Обязательными для каждого затвора (кроме простейших) являются следующие детали управления: **спусковое устройство** (спусковой рычаг или спусковая кнопка), с помощью которого затвор приводится в действие, и **регулятор**, позволяющий регулировать действие затвора. В различных затворах встречаются и другие детали управления: заводное устройство (обычно рычаг или вращающаяся головка), с помощью которого затвор перед съемкой заводится, автоспуск (также обычно в форме рычага), дополнительные регуляторы и т. д. Все затворы, кроме того, имеют **гнездо** для установки гибкого спускового тросика.

Для регулирования действия затвора на регулятор наносятся следующие условные обозначения. Буква Д обозначает длительную выдержку. При установке регулятора на это деление затвор при первом нажатии на спусковое устройство открывается и остается открытым до вторичного нажатия, после которого закрывается. Необходимость в таком действии затвора, т.е. возможность оставить его открытым на неопределенно долгое время, связана не столько с длительными выдержками, сколько с процессом визуальной наводки на резкость по матово му стеклу. Поэтому деление Д (или другие заменяющие его обозначения), как правило, имеется на затворах пластиночных камер.

Буква В условно обозначает короткую выдержку. При установке на это деление затвор при нажатии на спусковое устройство открывается, а с прекращением нажима закрывается. Таким действием затвора пользуются при съемке с выдержками от полусекунды и больше. Более короткие выдержки с достаточной точностью установить рукой невозможно.

Буква М обозначает моментальную выдержку. При установке на это деление затвор при нажатии на спусковой рычаг автоматически отмеряет ту или иную короткую (моментальную) выдержку. Большинство современных затворов автоматически отмеряет не одну, а несколько моментальных выдержек, поэтому вместо буквы М на регулятор затвора наносится ряд цифр,

* Фотоаппараты часто называют фотокамерами, или просто камерами

обозначающих продолжительность выдержки в долях секунды. Так, 1 означает целую секунду, 2 - полсекунды, 10 - одну десятую секунды и т. д.

Главной целью моментального действия затвора является возможность фотографировать движущиеся объекты. Чем больше скорость действия затвора, т. е. короче выдержка, тем более быстрое движение фотографируемого объекта затвор позволяет резко запечатлеть на фотоснимке.

Более простые затворы действуют с предельной скоростью в $1/100$ сек*, у более совершенных она достигает тысячных долей секунды.

Ранее действовавшим ГОСТом 1946 года был установлен следующий стандартный ряд выдержек (в секундах), автоматически отмеряемых затворами: 1, $1/2$, $1/5$, $1/10$, $1/25$, $1/50$, $1/100$, $1/250$, $1/500$, $1/1000$ и допускалось использование следующих числовых значений: $1/8$, $1/20$, $1/75$, $1/125$, $1/150$, $1/175$, $1/200$, $1/300$, $1/400$, $1/750$, $1/1250$, $1/1500$, $1/2000$.

Более поздним ГОСТом 1957 года устанавливается следующий ряд выдержек (в секундах): 1, $1/2$, $1/4$, $1/8$, $1/15$, $1/30$, $1/60$, $1/125$, $1/250$, $1/500$, $1/1000$. Наименьшая выдержка может выходить из указанного стандартного ряда.

Основными эксплуатационными показателями, характеризующими затвор, являются количество моментальных выдержек, автоматически отмеряемых затвором, и их диапазон.

Все фотографические затворы можно разбить на две группы: центральные и шторно-щелевые.

Центральные затворы составляют как бы одно целое с объективом и служат для него оправой. Самое название центральных затворов указывает на их основной конструктивный признак: они открывают отверстие объектива от центра к краям, а затем закрывают его в обратном направлении - от краев к центру. Частью этих затворов, заслоняющей свет, служат тонкие металлические створки (рис. 13), количество которых в различных затворах неодинаковое (две, три, пять).

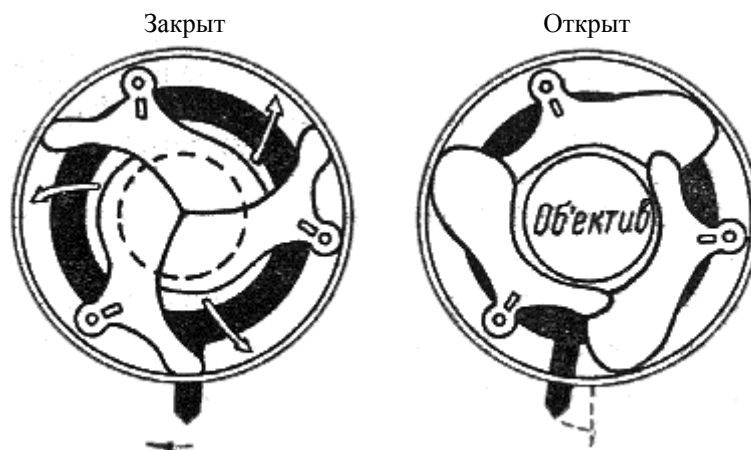


Рис. 13. Схема действия центрального затвора

Центральные затворы обычно имеют форму плоской круглой коробки (корпуса), внутри которой размещен механизм затвора.

Створки затвора обычно расположены между линзами объектива, вблизи диафрагмы, но могут быть расположены и позади объектива.

В первом случае центральные затворы называются *междулинзовыми*, во втором - *заднелинзовыми*.

Различные модели центральных затворов отмеряют различное число моментальных выдержек. Простейшие из них отмеряют три моментальные выдержки: $1/25$, $1/50$ и $1/100$ сек. У более совершенных моделей число моментальных выдержек достигает десяти.

Предельная скорость действия центральных затворов - $1/250$ - $1/300$ сек и изредка $1/500$ сек.

* В данном случае, как и дальше, говоря о скорости затвора, мы имеем в виду отмеряемую им при этом выдержку, т.е. время, на которое затвор открывает объектив аппарата. Вообще же скоростью действия затвора называется скорость движения заслоняющих свет деталей затвора. Выдержка находится в обратной зависимости от скорости, так как чем скорость больше, тем выдержка меньше.

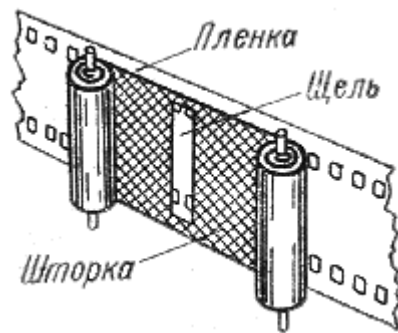


Рис. 14. Схема действия шторно-щелевого затвора

Шторно-щелевые затворы, называемые иногда просто шторными, составляют вторую группу затворов, отличающихся от первой тем, что они находятся непосредственно перед фотопластинкой или пленкой. Заслоняющей свет деталью этих затворов является светонепроницаемая шторка со щелью (рис. 14). Скорость действия этих затворов регулируется скоростью движения шторки и шириной щели или только шириной щели.

Размещение шторки перед пластинкой, а не возле объектива изменяет характер действия затвора. В отличие от центральных затворов, при действии которых вся поверхность пластинки или пленки освещается одновременно, в шторно-щелевых затворах освещение светочувствительного материала происходит постепенно от одного края к другому.

Предельная скорость действия шторно-щелевых затворов достигает тысячных долей секунды.

Конструктивно шторно-щелевые затворы бывают различными.

В них применяются не только матерчатые, но и металлические шторки (плоские и свертывающиеся).

Как правило, все шторно-щелевые затворы перед съемкой заводятся, причем края шторки, ограничивающие щель при взведении затвора, смыкаются и частично накладываются один на другой, что позволяет взводить затвор, не закрывая объектива.

Фотографируя других, фотолобитель лишен возможности без посторонней помощи сфотографировать самого себя отдельно или в кругу знакомых. А между тем такое желание возникает очень часто. Чтобы удовлетворить это желание, на многих затворах устанавливаются специальные механизмы - *автоспуски*, автоматически приводящие затвор в действие через определенный промежуток времени (обычно через 12-15 сек). Действие автоспуска состоит в том, что он в течение 12-15 сек после пуска его в ход работает вхолостую, после чего производит спуск затвора. Затвор при этом срабатывает с той выдержкой, на которую он установлен. При установке же затвора на В выдержка в разных затворах имеет различную и непостоянную продолжительность, которая обычно указывается в руководстве, приложенном к фотоаппарату.

Бывают также автоспуски в виде отдельных приборов, присоединяемых к фотоаппарату.

С появлением новых источников освещения при фотосъемке - ламп-вспышек и импульсных электронных ламп (см. стр. 150) возникла необходимость синхронизировать момент вспышки этих приборов с моментом действия затвора фотоаппарата. Многие современные фотоаппараты снабжены для этого электрическим синхроконтактом, с помощью которого затвор в момент полного открытия створок (в центральных затворах) или кадрового окна (в шторно-щелевых затворах) замыкает электрическую сеть лампы и вызывает вспышку.

Видоискатель

Видоискатель служит для правильной установки аппарата и должен показывать ограниченный кадр в точном соответствии с тем изображением, которое пролучится на пластинке или пленке.

Но как бы точен и совершенен ни был видоискатель, он отвечает этому требованию не в полной мере. Объясняется это тем, что абсолютное совпадение показаний видоискателя и кадра на пластинке возможно, если видоискатель находится на оптической оси объектива. Так как технически это невозможно, то все видоискатели работают с той или иной неточностью.

По конструкции видоискатели делятся на рамочные, зеркальные и прямые оптические (телескопические).

Рамочный видоискатель, или, как его называют, **иконометр**, состоит из двух прямоугольных рамок: малой и большой, отстоящих друг от друга на некотором определенном расстоянии (рис. 15, 1). Стороны рамок соответственно пропорциональны сторонам получаемого кадра.

Достоинствами рамочного видоискателя являются возможность наблюдать снимаемый объект в натуральную величину, правильное (незеркальное) расположение сторон, возможность съемки с уровня глаз, что оказывает положительное влияние на передачу перспективы, и простота устройства.

Зеркальный видоискатель состоит из двух собирательных линз, установленных под прямым углом одна к другой, и зеркала, стоящего под углом 45° к обеим линзам (рис. 15, 2). Лучи света, пройдя сквозь первую (меньшую) линзу, отражаются зеркалом и дают на второй (большей) линзе изображение.

Зеркальные видоискатели дают очень яркое, хорошо видимое изображение, но имеют недостатки: изображение в них зеркально обращено и видоискатель требует наблюдения сверху, для чего камеру при съемке приходится опускать, а это неблагоприятно сказывается на передаче перспективы.

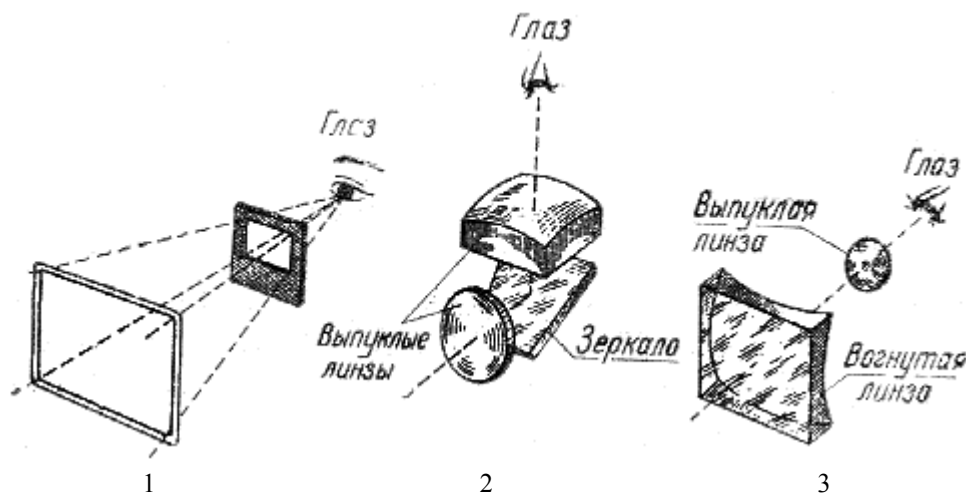


Рис. 15. Типы видоискателей:

1 - рамочный; 2 - зеркальный; 3 - прямой оптический (телескопический)

Широко применяется **прямой оптический** (телескопический) **видоискатель**, состоящий из рассеивающей линзы прямоугольной формы и окуляра в виде собирательной линзы (рис. 15, 3). Такой видоискатель дает сильно уменьшенное, но очень яркое изображение с правильным расположением сторон. В отличие от зеркального прямой оптический видоискатель позволяет вести наблюдения и съемку с уровня глаз.

Некоторые из прямых оптических видоискателей снабжены так называемым **диоптрийным устройством**, состоящим обычно из перемещающейся линзы, расположенной внутри видоискателя, и позволяющим фокусировать изображение по глазу. При недостатках зрения (главным образом при близорукости) люди, постоянно носящие очки, лишены возможности приблизить глаз к окуляру видоискателя, вследствие чего показания последнего становятся неверными.

Диоптрийное устройство позволяет таким людям пользоваться фотоаппаратом без очков.

Кроме того, в некоторых видоискателях имеются тонкие линейчатые рамки, ограничивающие поле зрения объективов с различными углами изображения, что позволяет пользоваться сменными объективами, не приобретая для них специальных видоискателей,

Фокусировочное устройство

Для получения резкого изображения в каждом конкретном случае съемки требуется установить объектив фотоаппарата на определенном расстоянии от фотопластины или пленки, соответствующем расстоянию от объектива до фотографируемого предмета. Совершаемая при этом операция называется **наводкой на резкость**, или **фокусированием изображения**, а предназначенные для этой цели устройства в фотоаппаратах называются **фокусировочными устройствами**.

У большинства современных фотоаппаратов фокусирование изображения осуществляется путем перемещения объектива вдоль оптической оси с помощью червячной или многозаходной винтовой оправы. В некоторых аппаратах фокусирование осуществляется частичным вывинчиванием только передней линзы объектива, В этом случае фокусирование достигается за счет изменения фокусного расстояния объектива при постоянном растяжении светонепроницаемой камеры.

Контроль точности наводки на резкость в различных по конструкциям фотоаппаратах осуществляется с помощью матового стекла, клинового устройства, шкалы расстояний и дальномера.

Фокусирование изображения с помощью матового стекла осуществляется путем непосредственного наблюдения за изображением, создаваемым самим объективом фотоаппарата. Такой способ применяется в пластиночных и так называемых зеркальных камерах. Точность фокусирования в этом случае, кроме точности самого фотоаппарата, зависит от остроты зрения фотографа, а также от зернистости матового стекла: чем тоньше матировка стекла, тем выше точность.

В некоторых зеркальных камерах в качестве вспомогательного средства, облегчающего и повышающего точность наводки, применяется клиновое устройство.

В общем виде это устройство состоит из двух маленьких полукруглых стеклянных клиньев, встроенных в не большое углубление, сделанное в центре матового стекла (рис. 16). Наклонные грани этих клиньев имеют общую точку пересечения, которая находится в одной плоскости с матированной поверхностью матового стекла.

Наблюдая за изображением на матовом стекле, фотограф одновременно видит часть этого изображения в пределах поля клиньев. Это поле четко разделено линией пополам. Контур изображения, расположенные в двух половинках поля, совпадают в тот момент, когда изображение на матовом стекле достигает предельной резкости.

Схема действия клинового устройства и наблюдаемая в нем картина показаны на рис. 17.

Фокусирование изображения с помощью шкалы расстояний основано на том, что каждому расстоянию от объектива до фотографируемого предмета соответствует строго определенное сопряженное с ним расстояние от объектива до поверхности пластинки (пленки). Это позволяет заранее рассчитать и построить шкалу для различных расстояний, которая укрепляется на фотоаппарате либо наносится на оправу объектива.

Шкала расстояний представляет собой шкалу, состоящую из ряда делений и цифр, выражающих расстояние от фотоаппарата до объекта съемки в метрах*. Шкала расстояний может иметь, например, следующий вид:

∞	20	10	7	5	4	3	2,5	2	1,75	1,5	1,25	1
----------	----	----	---	---	---	---	-----	---	------	-----	------	---

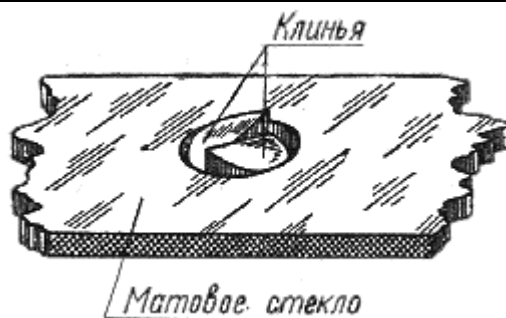


Рис. 16. Клиновое устройство.

Наводка на резкость с помощью шкалы расстояний производится путем совмещения указателя (индекса) с делением шкалы, соответствующим расстоянию от фотоаппарата до фотографируемого предмета.

Независимо от последующей градуировки шкала расстояний всегда начинается со знака ∞ - в виде лежащей восьмерки, называемого знаком бесконечности. Цифра же на противоположном конце шкалы указывает на наименьшее расстояние фокусировки, допускаемое фокусирующим устройством данного объектива или фотоаппарата.

* Шкалу расстояний часто называют метражной, или шкалой дистанций

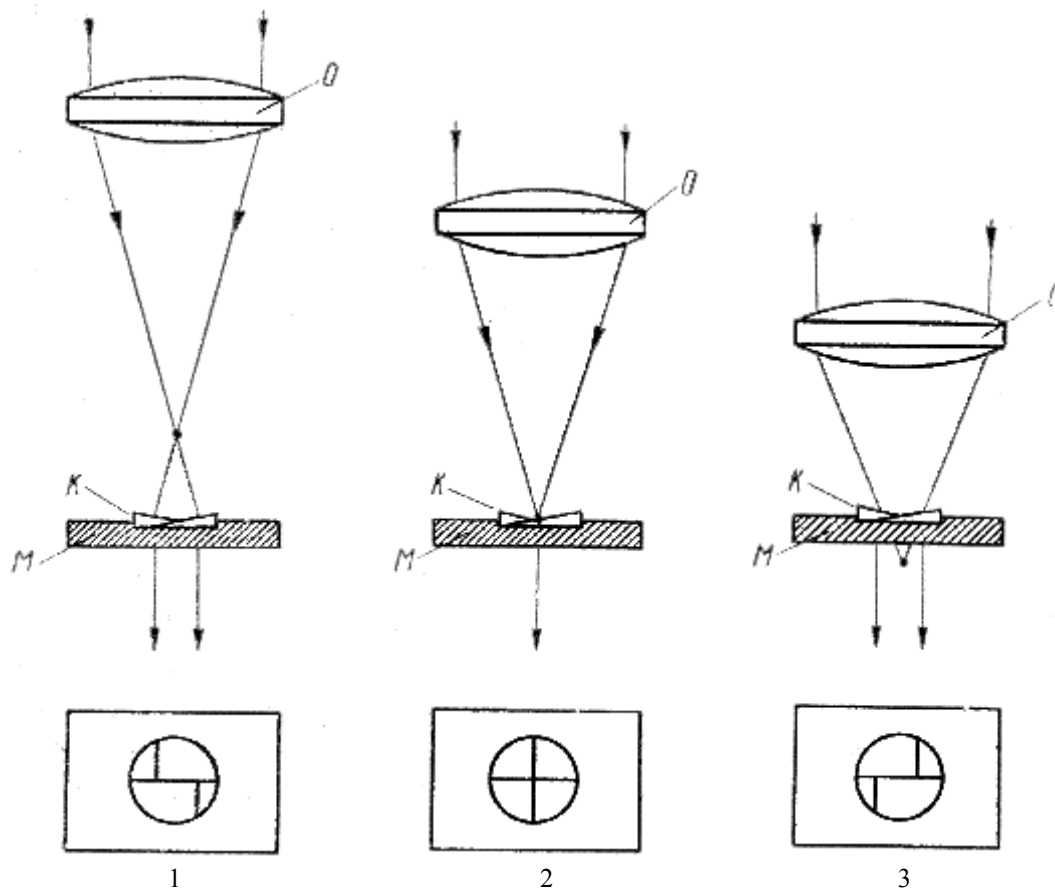


Рис. 17. Схема действия клинового устройства:
 O - объектив; К - клиновое устройство; М - матовое стекло;
 1 и 3 - наводка неверна; 2 - наводка верна

Перемещая индекс вдоль шкалы (или шкалу относительно индекса), можно заметить, что по мере перехода индекса от знака ∞ к противоположному концу шкалы объектив выдвигается из аппарата. При обратном движении индекса объектив вдвигается в аппарат и возле знака ∞ обычно упирается в ограничитель.

Такое положение объектива в каждом аппарате является исходным. В фотографии установка объектива на этот знак называется **установкой на бесконечность**.

Шкала расстояний, как правило, имеется на каждом фотоаппарате или объективе независимо от наличия других фокусирующихся устройств. На многих аппаратах она является единственным устройством для наводки. В этом случае точность наводки зависит не только от точности изготовления и размещения шкалы (все это обычно строго выверяется на заводах), но главным образом от умения с достаточной точностью определять на глаз расстояние до фотографируемых предметов.

Способ наводки на резкость основан на применении оптических дальномеров, механически связанных с оправой объектива камеры. При той высокой точности, с какой изготавливаются эти приборы, такой способ позволяет производить наводку на резкость с весьма большой точностью.

Дальномерами вообще называются приборы, предназначенные для определения расстояния. Наиболее точными являются оптические дальмеры. Принцип действия таких дальномеров основан на том, что если наблюдать предмет с двух точек А и Б (рис. 18, 1), отстоящий друг от друга на некотором расстоянии ЛБ, называемом базой дальмера, то с изменением расстояния от наблюдателя до предмета угол α , образованный линиями наблюдения, будет также изменяться: чем расстояние больше, тем этот угол меньше и наоборот. Пользуясь величиной этого угла, можно определить расстояние до предмета и тем точнее, чем больше база наблюдения.

В фотографических аппаратах применяются монокулярные дальмеры, т.е. сконструированные так, что наблюдение ведется одним глазом. На рис. 18, 2 приведена принципиальная схема такого дальмера. Дальномер состоит из двух плоских зеркал 1 и 2, из которых зеркало 1 полупрозрачно и укреплено неподвижно. Зеркало 2 установлено на некотором расстоянии от зеркала 1.

Если поместить глаз позади зеркала 1, как показано на схеме, и наблюдать какой-нибудь предмет, расположенный впереди зеркала, то в дальномере будут видны два изображения этого предмета: одно непосредственно сквозь полупрозрачное зеркало 1, а другое - отраженное зеркалом 2, а затем зеркалом 1. Изображения эти обычно не совпадают, поэтому контуры наблюдаемого предмета получаются раздвоенными. Но если плавно и медленно поворачивать зеркало 2 вокруг оси 3, то можно достигнуть совмещения обоих изображений в одно.

Глядя на нашу схему, нетрудно заметить, что чем ближе к наблюдателю находится предмет, тем сильнее (на больший угол) придется отклонить зеркало 2, чтобы совместить оба изображения. Таким образом, угол отклонения зеркала 2 можно использовать для определения расстояния до предмета, и если прикрепить к этому зеркалу стрелку 4 и поместить у конца ее соответственно сградуированную шкалу расстояний 5, то показания дальномера можно будет просто считывать со шкалы.

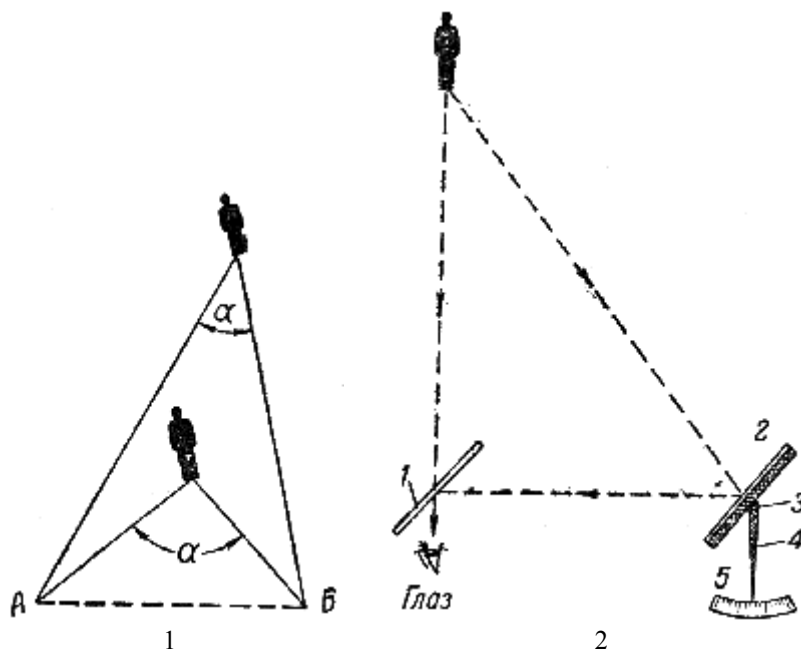


Рис. 18. Принцип устройства и действия оптического дальномера

Дальномеры фотоаппаратов механически связаны с оправой объектива, движение которого, совершаемое при наводке на резкость, передается подвижному зеркалу, чем автоматически достигается наводка на резкость. Следовательно, дальномер в фотоаппарате служит не столько для определения расстояний, сколько для осуществления наводки на резкость.

По этой принципиальной схеме построены и действуют все оптические дальномеры, применяемые в фото аппаратах, но по конструкции они различны: встречаются дальномеры с отражающей призмой, с клиновым компенсатором и другие.

Дальномеры с отражающей призмой отличаются только тем, что вместо подвижного зеркала в них установлена подвижная отражающая треугольная призма. Схема такого дальномера приведена на рис. 19, а. Так, в частности, устроен дальномер камер "Зоркий" и "ФЭД".

На рис. 20 приведена схема механизма дальномера камеры "ФЭД" и "Зоркий", по которой можно проследить, как действует этот механизм. Червячная оправка объектива 1 своей торцевой частью упирается в кулачок рычага 2 и при своем перемещении (ввинчивании) отклоняет этот рычаг. Отклоняясь, рычаг 2 давит своим противоположным концом 3 на рычаг 4, соединенный с оправой призмы 5, и отклоняет эту призму.

Перед полупрозрачным зеркалом 6 имеется рамка 7 с маленьким круглым отверстием. Это ограничитель пучка лучей, идущих из призмы. Без него совмещение контуров двух изображений было бы невозможно, так как контуры эти не вполне одинаковы.

Достигнув совмещения правой части изображения, мы не смогли бы получить совмещения левой его части и наоборот; пользование прибором было бы сильно затруднено. Для точного измерения необходимо достигнуть совмещения центрального участка изображения. Так как крайние части изображения при этом все равно не совмещаются, целесообразно убрать их из поля зрения, что и достигается установкой рамки 7.

Другое важное значение этой рамки состоит в том" что она выделяет в виде светлого участка то изображение, которое дает призма на фоне изображения, видимого сквозь полупрозрачное зеркало.

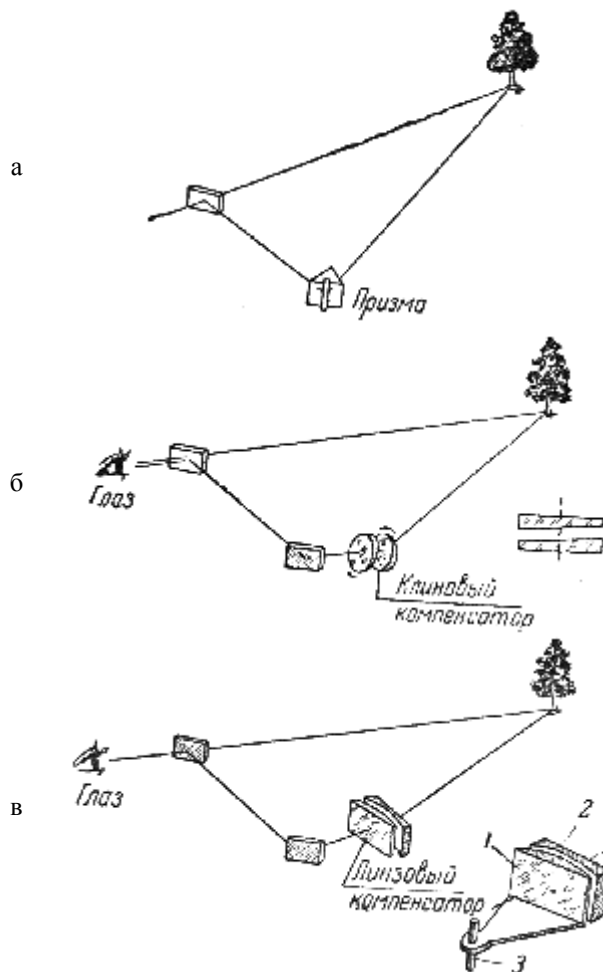


Рис 19. Различные типы дальномеров:

а - с призмой; б и в - с оптическим компенсатором

Дальномеры с клиновым компенсатором отличаются тем, что оба зеркала в них неподвижны, а отклонение лучей совершается клином с переменным углом преломления.

В камерах "Москва" установлен клиновой оптический компенсатор (рис. 19, б), состоящий из двух стеклянных клиньев круглой формы. Эти клинья с помощью специального механизма, связывающего компенсатор с объективом (точнее с его передней линзой), приводятся во вращение вокруг общей оси, но во взаимно противоположные стороны.

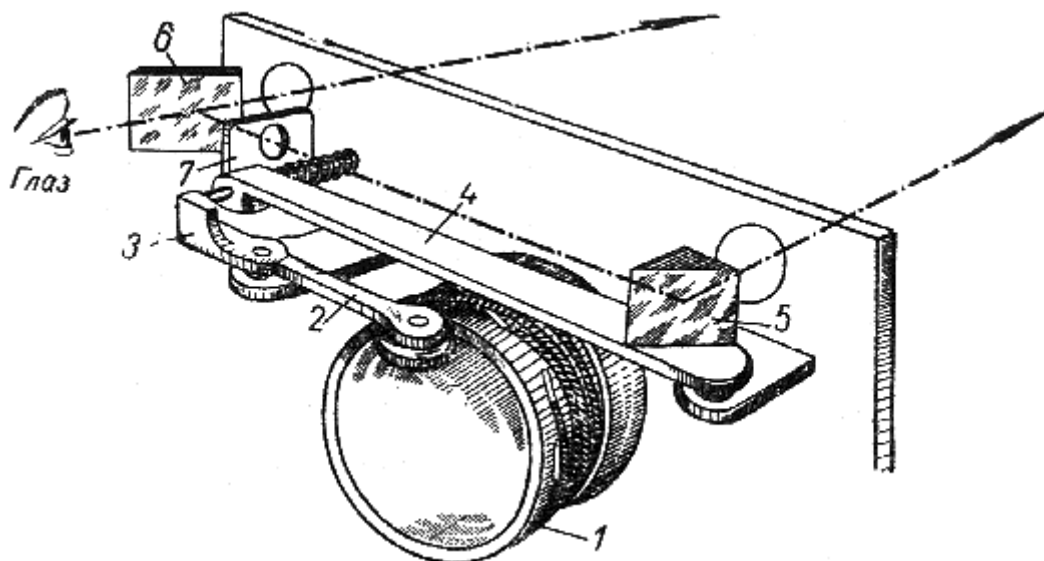


Рис. 20. Схема дальномера камер "ФЭД" и "Зоркий"

Поворачиваясь, клинья образуют трехгранную призму с большим или меньшим углом преломления.

Камеры "Киев" снабжены оптическим дальномером с линзовым компенсатором, который отличается от вышеописанного тем, что состоит не из клиньев, а из двух цилиндрических линз: плоско-выпуклой 1 (рис. 19, в) и плоско-вогнутой 2. Линза 2 неподвижна, а линза 1 поворачивается вокруг оси 3, чем и достигается изменение величины преломляющего угла компенсатора.

На рис. 21 приведена схема механизма дальномера камеры "Киев".

Связь дальномера с оправой объектива осуществляется следующим образом. Труба оправы объектива 1 снабжена зубчатой нарезкой, посредством которой вращение оправы при наводке на резкость передается шестерне 2, имеющей хвостовик 3 с червячной резьбой. Вращение хвостовика 3 передается шестерне 4, соединенной с кулачком 5, упирающимся в рычаг 6. Под давлением кулачка рычаг этот отклоняется и смещает сегмент 7, а с ним и линзу клинового компенсатора.

Весь этот механизм приводится в движение шестерней 8 посредством зубчатого колеса 9, слегка выступающего из крышки корпуса камеры. В целях стабильности дальномера в нем применена длинная стеклянная призма 10, скошенная у концов под углом в 45° . Расстояние между центрами скошенных поверхностей определяет базу дальномера. Она значительно больше, чем у камер "ФЭД" и "Зоркий", что повышает точность показаний дальномера.

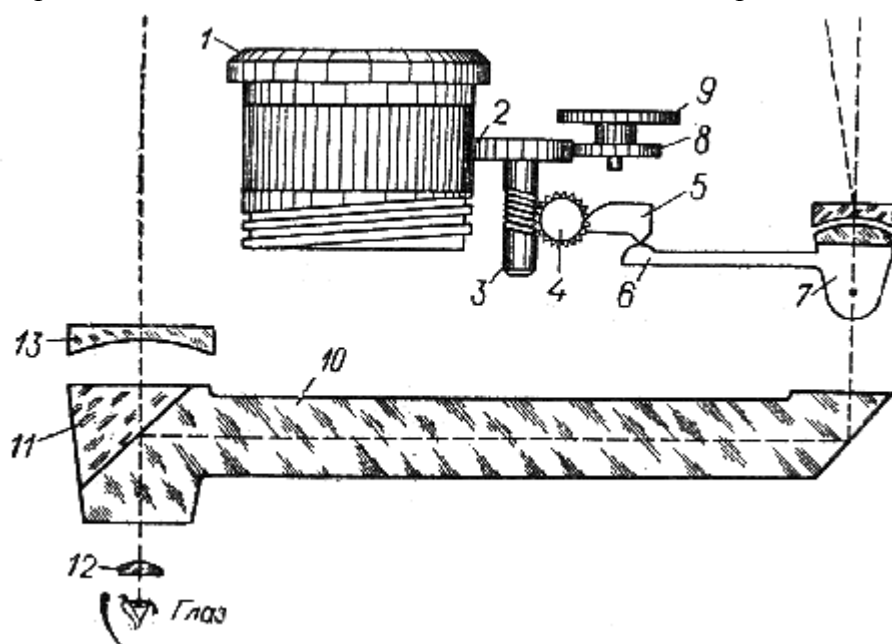


Рис. 21. Схема механизма дальномера камеры "Киев"

Скошенный конец призмы, расположенный против клинового компенсатора, покрыт зеркальной амальгамой и служит зеркалом. Противоположный, также скошенный, конец призмы покрыт светоделительным слоем и служит полупрозрачным зеркалом.

Для устранения полного внутреннего отражения к скошенной плоскости приклеена треугольная призма 11. Линзы 12 и 13 составляют прямой оптический (телескопический) видоискатель.

Ограничительная рамка в дальномере (на рисунке она не показана) имеет не круглую, а прямоугольную форму.

Существуют дальномеры и других конструкций, но независимо от этого общая картина, видимая в окуляр прибора, у всех дальномеров примерно одинаковая - в поле зрения дальномера видно sdвоенное изображение, при котором наводка на резкость не верна. Приводя в движение объектив аппарата и наблюдая в окуляр дальномера, добиваются полного слияния контуров двух изображений, что соответствует точной наводке на резкость.

В целях облегчения пользования фотоаппаратом и ускорения подготовки его к съемке во многих современных фотоаппаратах видоискатель и дальномер совмещаются в одном поле зрения, что позволяет фотографу, не отводя глаза от аппарата, производить одновременно кадрирование фотоснимков и наводку на резкость. В аппаратах с совмещенным видоискателем и дальномером вместо двух отдельных окуляров имеется только один.

Наконец, существуют фотоаппараты, вообще не имеющие никаких фокусируемых устройств и не требующие наводки на резкость. Действие таких фотоаппаратов основано на использовании так называемого **гиперфокального** расстояния.

Если воспользоваться аппаратом с матовым стеклом и, направив его на солнце, произвести наводку на резкость, то можно обнаружить, что резким на матовом стекле одновременно будет изображение не только облаков, находящихся в миллионы раз ближе солнца, но и удаленных земных предметов, расположенных в десятки раз ближе облаков.

Расстояние до ближайшего к фотоаппарату предмета, изображение которого получается резким, называется гиперфокальным. Приблизительно это расстояние равно стократному произведению диаметра действующего отверстия объектива на фокусное расстояние. Более точно его можно определить по формуле:

$$H = \frac{f^2}{k \cdot d}$$

где H - гиперфокальное расстояние; f - главное фокусное расстояние объектива; k - знаменатель относительного отверстия, т.е. число диафрагмы; d - диаметр диска нерезкости.

Таким образом, гиперфокальное расстояние зависит от величины главного фокусного расстояния, величины отверстия диафрагмы и диаметра диска нерезкости.

Замечательная особенность гиперфокального расстояния состоит в том, что если произвести наводку на предмет, расположенный от объектива на гиперфокальном расстоянии, то на матовом стекле аппарата окажутся резкими все предметы, начиная от половины гиперфокального расстояния и до бесконечности.

Так, например, гиперфокальное расстояние для объектива с фокусным расстоянием 10,5 см при относительном отверстии 1:3,5 равно примерно 30 м. Это значит, что если сфокусировать объектив на какой-либо очень удаленный предмет (солнце, облака), то передняя граница глубины резко изображаемого пространства будет находиться от аппарата на расстоянии 30 м. Иными словами, глубина резко изображаемого пространства будет от 30 м до ∞ . Если же сфокусировать объектив на гиперфокальное расстояние, т.е. на предмет, расположенный на расстоянии 30 м, то глубина резко изображаемого пространства будет от 15 м до ∞ .

Пользуясь этим явлением, можно жестко установить объектив в фотоаппарате так, что наводку на резкость производить не придется. Само собой разумеется, что таким аппаратом можно будет фотографировать предметы, расположенные не ближе половины гиперфокального расстояния, но, поскольку это расстояние тем меньше, чем меньше фокусное расстояние объектива, в аппаратах с короткофокусными объективами такая установка объектива вполне допустима. На этом и основано изготовление фотоаппаратов с постоянной установкой объектива.

Лентопротяжный механизм

Лентопротяжное, или транспортирующее, устройство имеется у всех пленочных фотоаппаратов и предназначено для точного перемещения пленки на один кадр после каждой съемки.

В фотоаппаратах, рассчитанных на применение катушечных пленок, транспортирующим устройством служит ключ, с помощью которого производится вращение приемной катушки и наматывание на нее ракорда с пленкой. Одновременно через наблюдательное окно с красным защитным светофильтром, расположенное в задней стенке корпуса камеры, ведется наблюдение за появлением порядковых (покадровых) номеров, нанесенных на обратную сторону ракорда. Ключ снабжен устройством, которое препятствует его вращению в обратную сторону и раскручиванию пленки на приемной катушке.

В фотоаппаратах, рассчитанных на перфорированную 35-миллиметровую кинопленку, транспортирование пленки осуществляется механизмом, схема которого приведена на рис. 22. Главной деталью этого механизма является ведущий зубчатый барабан 1, у которого шаг зубцов, равен расстоянию между перфорационными отверстиями пленки. У каждого конца барабана имеется по 8 зубцов. Полный оборот барабана соответствует перемещению пленки 2 на один кадр с учетом промежутка между кадрами.

Вытягивая пленку из кассеты 3, барабан подает ее на приемную катушку камеры 4, которая фрикционно связана с осью 5 и во время действия транспортирующего механизма вращается с

некоторым опережением зубчатого барабана. Вследствие этого пленка натягивается и плотными витками наматывается на катушку.

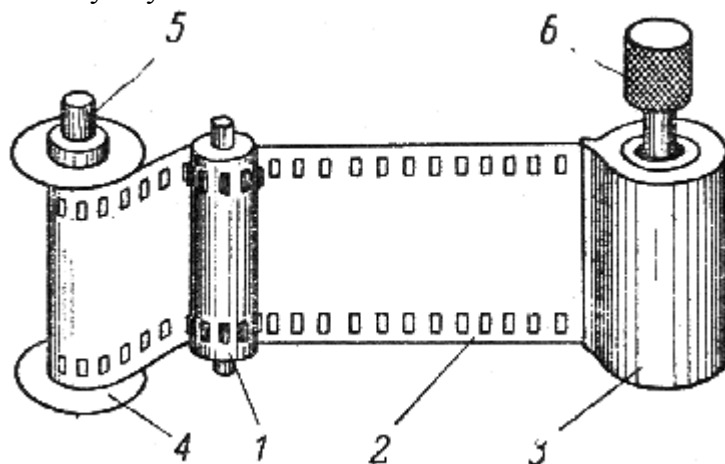


Рис. 22. Схема транспортирующего механизма

По окончании всей пленки зубчатый барабан с помощью специального выключателя отключается от транспортирующего механизма и переводится на холостой ход, что позволяет перемотать всю пленку обратно на катушку с помощью рукоятки обратной перемотки 6.

Приводом лентопротяжного механизма обычно служит круглая рифленая головка, приводимая во вращение. Однако более прогрессивным является рычажный привод, позволяющий одним поворотом рычага, т.е. быстрее, производить перевод пленки на один кадр, не отрывая при этом глаза от окуляра видоискателя.

В некоторых моделях применяются две кассеты, и пленка, выходя из подающей кассеты, входит в приемную. В этом случае обратной перемотки пленки в подающую кассету не требуется. Преимущество таких аппаратов состоит в том, что в случае необходимости проявить часть кадров, не дожидаясь окончания всей пленки, аппарат после нескольких съемок можно открыть на свету и, отрезав пленку, извлечь приемную кассету. Потеряв при этом 2-3 засвеченных кадра, можно продолжать съемку.

Кроме описанных выше основных устройств и механизмов, в современных фотоаппаратах применяются различные дополнительные устройства, уточняющие или облегчающие использование фотоаппарата.

Некоторые фотоаппараты снабжены фотоэлектрическими экспомерами - приборами для определения выдержки.

В некоторых фотоаппаратах, снабженных центральным затвором, имеется устройство, получившее условное название **шкалы световых значений**.

Устройство это позволяет связать (сцепить) рычаг диафрагмы с регулятором затвора так, что при изменении отверстия диафрагмы соответственно изменяется скорость действия затвора, а экспозиция, т.е. количество освещения, остается постоянной.

После определения правильной выдержки (для той или иной диафрагмы) и при условии постоянного освещения объекта съемки шкала световых значений позволяет в зависимости от обстоятельств съемки менять диафрагму или скорость действия затвора, не заботясь об экспозиции.

В любительской практике не всегда используется весь запас пленки, имеющейся в аппарате. Часть пленки остается неиспользованной, и любители часто забывают чувствительность и другие характеристики оставшейся пленки. Чтобы напомнить об этом, в некоторых аппаратах имеется **напоминающая таблица**, представляющая собой круглый поворачивающийся диск с указанием сортов и чувствительности различных пленок (рис. 23).

Цифры и знаки на напоминающей таблице имеют следующие значения: цифры - чувствительность пленки; изображение солнца - цветная пленка для дневного света; изображение лампы - цветная пленка для искусственного света; круг с точкой в центре - черно-белая пленка.

Тотчас после зарядки аппарата таблицу устанавливают соответственно характеристике пленки.

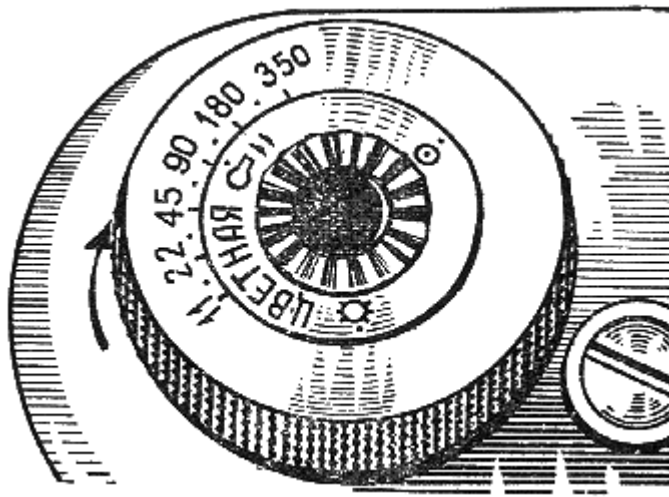


Рис. 23. Напоминающая таблица

Классификация фотоаппаратов

Изучение фотографической аппаратуры вызывает потребность в установлении какой-то классификации, позволяющей подразделить всю массу фотоаппаратов на группы, каждая из которых объединяла бы ряд фотоаппаратов с общими характерными признаками. Такими признаками являются: назначение аппарата, его формат, вид применяемых в нем фотоматериалов и способ фокусирования объектива (наводки на резкость).

По первому из названных признаков фотоаппараты подразделяются на **аппараты общего назначения**, предназначенные для широкого круга обычных фотографических съемок, и **аппараты специального назначения**. Основную массу выпускаемых фотоаппаратов составляют аппараты общего назначения. К числу аппаратов специального назначения относятся только панорамные и стереоскопические аппараты.

Под **форматом** имеются в виду размеры получаемых негативов. Для любительских фотоаппаратов приняты следующие международные стандартные форматы фотоаппаратов: 2,4x2,4; 2,4x2,6; 4,5x6; 6x6; 6x9 и 6,5x9 см. Кроме того, в практику входят некоторые промежуточные форматы (2,4x3,2 см и другие), а также форматы 10x14 и 14x21 мм.

Фотоаппараты формата 10x14 и 14x21 мм называются **миниатюрными**, или микроформатными. Аппараты формата от 2,4x2,4 до 2,4x3,6 см получили название **малоформатных**. Аппараты формата от 4,5x6 см и больше называются **крупноформатными**.

По виду применяемых фотоматериалов фотоаппараты подразделяются на пластиночные и пленочные.

Подавляющее большинство современных фотоаппаратов составляют пленочные аппараты. В этой группе встречаются крупноформатные, или широкопленочные, аппараты (6x6 и 6x9 см), рассчитанные на применение катушечной пленки шириной 6 см; малоформатные (24x24; 24x36 и 24x32 мм) для перфорированной 35-миллиметровой кинопленки и миниатюрные, или микроформатные (10x14 и 14x21 мм), для узкой, 16-миллиметровой, перфорированной или неперфорированной кинопленки.

По применяемой системе наводки на резкость фотоаппараты подразделяются на дальномерные, зеркальные, аппараты с наводкой по шкале расстояний и аппараты с постоянной наводкой.

Дальномерными называются фотоаппараты, в которых фокусирование изображения осуществляется с помощью оптического дальномера, встроенного в корпус камеры и механически связанного с оправой объектива.

Зеркальными называются фотоаппараты особой конструкции, в которых фокусирование изображения осуществляется визуально по матовому стеклу с помощью оптического зеркала, расположенного внутри аппарата.

Аппараты с наводкой по шкале расстояний не имеют никаких иных фокусируемых устройств, кроме шкалы расстояний, обычно нанесенной на оправу объектива.

Аппараты с постоянной наводкой вообще не имеют фокусируемого устройства, объектив в них неподвижен.

Пластиночные фотоаппараты

Пластиночные фотоаппараты предназначены в основном для съемки на пластинках. Как правило, все пластиночные фотоаппараты снабжены матовым стеклом и позволяют, таким образом, производить наводку на резкость визуально,

Для фотолюбителей пластиночные фотокамеры представляют тот интерес, что дают возможность обрабатывать (проявлять, фиксировать) каждую экспонированную пластинку отдельно и вести наблюдение за процессами обработки. На первых порах работы это имеет учебно-практическое значение. Камеры формата 6,5x9 и 9x12 см пригодны для фотолюбителей, а камеры большего формата предназначены главным образом для съемки портретов и групп. Камеры, имеющие двойное растяжение меха, удобны для репродукционных работ.

Все пластиночные фотоаппараты снабжаются кассетами. От их количества зависит число снимков, которое можно произвести без перезарядки.

Общий недостаток пластиночных камер - сравнительная их громоздкость и большой вес фотопластинок. Кроме того камеры эти требуют более длительной подготовки к съемке, чем пленочные.

За последние годы пластиночные фотоаппараты почти полностью вытеснены из любительской практики более удобными пленочными камерами. Поэтому массовое их производство стало нецелесообразным. Такие аппараты под названием "ФК-1.3x18" и "ФК-18x24" выпускаются главным образом для портретных фотоателье.

Пленочные фотоаппараты

Раньше пленочные аппараты, лишенные матового стекла и не допускавшие визуальной наводки на резкость, не могли конкурировать с пластиночными и поэтому не были широко распространены. С введением в практику сопряженных оптических дальномеров пленочные камеры получили широкое распространение.

Как уже было сказано, пленочные фотоаппараты бывают крупноформатными (широкопленочными), малоформатными и миниатюрными. Каждый из этих типов аппаратов обладает своими преимуществами и имеет свои недостатки.

Крупноформатные фотоаппараты. Огромное преимущество крупноформатных пленочных фотоаппаратов состоит в том, что они допускают перезарядку на свету, причем не требуют применения кассет. Последние заменяет особая упаковка катушечной пленки, описание которой приведено дальше. Кроме того, фотопленка во много раз легче стеклянных пластинок и занимает значительно меньше места. Так, запас пластинок формата 6x9 см на 8 снимков весит с кассетами 650 г, в то время как катушка пленки на то же количество снимков того же формата, включая упаковку, весит 35 г.

Для наводки на резкость более простые аппараты снабжены шкалой расстояний, более совершенные - оптическим дальномером.

Затворы у таких аппаратов в большинстве случаев центральные, видоискатели - различных конструкций. Наиболее распространенные форматы пленочных аппаратов 6x6 и 6x9 см, причем с помощью небольших дополнительных устройств аппараты формата 6x9 см могут быть использованы для получения снимков 6x6 и 4,5x6 см. Крупноформатные аппараты не имеют двойного растяжения и для репродукционных работ почти не пригодны. За редким исключением эти аппараты не допускают применения сменных объективов.

Малоформатные фотоаппараты. До 20-х годов нашего столетия наиболее распространенными среди фотолюбителей были аппараты формата 9x12; 6,5x9 и 6x9 см, пластиночные и пленочные, а наименьшего формата в те годы были аппараты 4,5x6 и 4x6,5 см.

Стремление к уменьшению габаритов и веса фотоаппарата красной чертой проходит через всю более чем столетнюю историю фотографии и всегда диктовалось необходимостью сделать фотоаппарат более компактным, легким и необременительным. Преимущества такого аппарата настолько очевидны, что не требуют пояснений.

Однако чисто механическое уменьшение формата аппарата постоянно наталкивалось на ряд серьезных препятствий.

Практическая ценность маленьких фотоснимков весьма невелика. Такие снимки требуют увеличения. При этом значительно сильнее выявляются все мельчайшие технические дефекты

негатива: точки, пятна, мелкие царапины и т. д., возрастают и становятся более заметными зернистость и нерезкость изображения.

Все эти недостатки становятся тем заметнее на отпечатке, чем больше степень увеличения. Поэтому всякое уменьшение формата аппарата всегда было связано с необходимостью повышения технических качеств негатива, усовершенствования метода его обработки, а главное - повышения качества объективов и точности изготовления фотоаппаратов.

Термин "малоформатные" в фотографии сравнительно новый. Он связан с введением в фотографическую практику нормальной 35-миллиметровой перфорированной киноплёнки. Ширина этой плёнки предопределяет тот максимальный формат негативов, какой можно на ней получить. Перфорация плёнки отнимает с каждого ее края полосу шириной 5,5 мм, а всего с обоих краев - 11 мм. Таким образом, оставшаяся полезная ширина плёнки составляет всего лишь 24 мм.

При такой ширине плёнки рационально построенный на ней наибольший прямоугольник, в котором было бы соблюдено так называемое правило золотого сечения (отношение сторон приблизительно 2:3), равен 24x36 мм. Это и есть максимальный формат негативов, который можно получить с помощью малоформатных камер.

Переход к формату 24x36 мм явился значительным событием в истории фотографии, положившим начало эпохе малоформатных камер. Почти все малоформатные камеры являются приборами высокого класса точности. Достаточно указать хотя бы на то, что при юстировании (подгонке) объективов к этим камерам допуски на величину фокусного расстояния объективов и глубину камеры по техническим условиям не превышают 0,02 мм. С не меньшей точностью при помощи контрольно-измерительных приборов юстируются и все прочие детали и механизмы малоформатных камер.

Малоформатные камеры отличаются от всех других аппаратов и тем, что они значительно более многозарядны.

Кассета любой малоформатной камеры вмещает от резок плёнки длиной 1,6 м, на котором умещается 36 снимков формата 24x36 мм.

Существенная конструктивная особенность малоформатных камер заключается также и в том, что по использованию всего запаса плёнки последняя перематывается из подающей кассеты в приемную либо обратно в подающую кассету, после чего аппарат можно открыть и произвести перезарядку на свету.

Почти во всех малоформатных камерах лентопротяжный механизм связан с механизмом затвора аппарата так, что при переводе плёнки на один кадр одновременно заводится затвор.

Такая система удобна не только тем, что она объединяет две операции (перевод плёнки и заводку затвора) в одну, но главным образом тем, что она одновременно служит блокировкой, исключающей случаи двукратной съёмки на одном и том же участке плёнки.

Лентопротяжный механизм камеры, кроме того, механически связан со счетчиком кадров, автоматически отмечающим число сделанных снимков, а следовательно, и число кадров, имеющихся в запасе.

Все малоформатные камеры снабжены быстродействующими затворами, скорость действия которых у от дельных аппаратов достигает 1/1250 сек.

Перечисленные конструктивные особенности являются общими для всех малоформатных камер. Различные модели этих камер снабжены еще целым рядом различных устройств и приспособлений: автоспусками, синхроконтрактами, экспонометрами и др.

В некоторых моделях малоформатных камер поля дальномера и видоискателя совмещены в одном окне, что позволяет производить наводку на резкость и кадрирование одновременно. Несколько иным техническим приёмом такой же результат достигнут и в зеркальных малоформатных камерах.

Большинство малоформатных камер допускает смену объективов, что придает им значительную универсальность и позволяет производить съёмку в самой различной обстановке. Наконец, с помощью некоторых дополнительных приспособлений малоформатными камерами можно производить репродуцирование, съёмку мелких деталей в натуральную величину, макро- и микросъёмку.

Таковы конструктивные особенности малоформатных камер.

Фотолюбитель, впервые берущий в руки малоформатную камеру, должен помнить, что он имеет дело с весьма точно действующим прибором, способным дать отличные результаты только при условии правильного и умелого его применения.

Миниатюрные фотоаппараты. С усовершенствованием техники изготовления точных оптических приборов, в том числе фото- и киноаппаратов, широкое развитие получило кинолюбительское движение. Появилась также возможность изготовления и весьма небольших по формату фотоаппаратов, получивших название миниатюрных, или микроформатных.

Миниатюрные фотоаппараты отличаются исключительной портативностью, очень небольшими габаритами и весом, аппараты свободно умещаются в кармане или небольшой дамской сумочке. Формат их меньше чем 24x36 мм.

Миниатюрные фотоаппараты снабжены специальными кассетами и рассчитаны на 16-миллиметровую кино пленку (перфорированную или неперфорированную).

Вследствие очень малых размеров негативов, требующих значительного увеличения при печати, снимки, полученные миниатюрными фотоаппаратами, не отличаются высокими техническими качествами. Технически удовлетворительные отпечатки обычно получаются размером не более чем 6x9 см. Миниатюрные фотоаппараты задуманы как своеобразные фотозаписные книжки. Круг применения их ограничен съемками главным образом на открытом воздухе.

Пока определились два формата миниатюрных фото камер: 10x14 и 14x21 мм.

Зеркальные матеры

Недостаток обычных пленочных фотоаппаратов состоит в том, что они в силу своей конструкции не позволяют видеть изображение, даваемое объективом в плоскости пленки. Кадрирование снимка в таких аппаратах осуществляется видоискателями, но, как уже было сказано, границы кадра, наблюдаемые в видоискателе, не вполне совпадают с границами кадра, получаемыми на пленке. Кроме того, в камерах, не имеющих дальномеров, затруднена точная наводка на резкость. Устанавливая объектив аппарата по шкале расстояний, фотолюбитель никогда не бывает уверен в том, что установка эта сделана точно.

В этом смысле пластиночные фотоаппараты обладают некоторым преимуществом перед пленочными. Если не всегда, то во многих случаях фотолюбитель может точно произвести наводку на резкость, пользуясь матовым стеклом. Но изображение на матовом стекле полу чается перевернутым, что крайне затрудняет построение кадра.

Все эти неудобства и недостатки устранены в так называемых зеркальных камерах, первые модели которых появились еще в начале нашего столетия. Сейчас зеркальные камеры встречаются в любой из перечисленных выше групп фотоаппаратов, т.е. могут быть пластиночными, пленочными и разного формата.

Зеркальные камеры бывают трех типов: обычного типа с одним объективом, с оборачивающей оптической системой и двухобъективные.

Конструктивное отличие зеркальных камер обычного типа состоит в том, что внутри камеры (рис. 24, а) под углом 45° к оптической оси объектива установлено зеркало с наружным амальгамированием. Лучи света, пройдя через объектив, отражаются зеркалом на матовое стекло, расположенное горизонтально в верхней стенке камеры, и строят на нем изображение фотографируемых объектов, которое можно наблюдать, глядя на матовое стекло сверху.

Для улучшения видимости этого изображения вокруг матового стекла устраивается складная светозащитная шахта, заслоняющая матовое стекло от постороннего света.

Для увеличения изображения и более точной наводки на резкость над матовым стеклом обычно ставится увеличивающая линза. В самой шахте часто устанавливается дополнительная лупа, увеличивающая центральную часть изображения.

С помощью специального устройства, кинематически связывающего механизм затвора с зеркалом, последнее в момент съемки под действием пружины поворачивается вокруг горизонтальной оси и, поднимаясь вверх, плотно закрывает собой рамку матового стекла, открывая одновременно доступ лучам света к задней стенке камеры, где расположен светочувствительный материал.

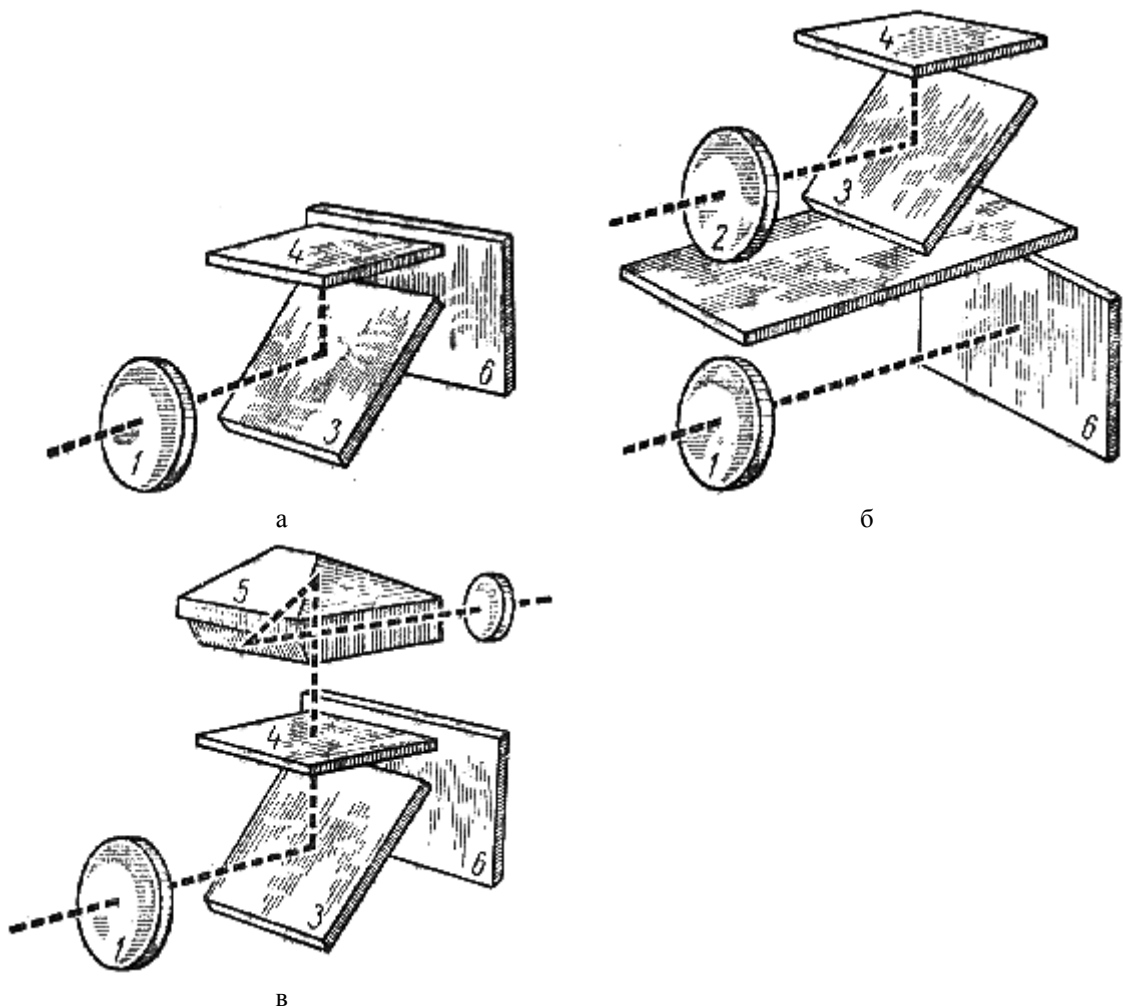


Рис. 24. Схема устройства зеркальных камер различного типа:
 а - обычного типа; б - двухобъективной; в - с оборачивающей оптической системой;
 1 - рабочий объектив; 2- визирный объектив; 3 - зеркало; 4 - матовое стекло;
 5 - оборачивающая крышеобразная пентапризма; 6 – светочувствительный материал.

Направив объектив камеры на объект съемки и глядя сверху, можно видеть на матовом стекле изображение объекта не в перевернутом виде, как в обыкновенных пластиночных фотоаппаратах, а в прямом, что облегчает процесс наводки на резкость и решение композиционных задач. Кроме того, во время визирования отсутствует параллактическое смещение, свойственное обычным видоискателям, что позволяет повысить точность кадрирования.

Преимуществом зеркальных камер обычного типа является также возможность вести наблюдение за изображением фотографируемых предметов непосредственно до момента съемки.

Вместе с тем зеркальным камерам обычного типа свойственен и ряд недостатков:

- 1) изображение, наблюдаемое в камере, хотя и не перевернуто сверху вниз, но зеркально обращено слева направо, что создает трудности при съемке движущихся объектов;
- 2) диафрагмирование объектива снижает яркость изображения на матовом стекле и затрудняет визирование в момент съемки;
- 3) в силу необходимости вести наблюдение за изображением сверху камеру приходится держать на уровне пояса, т.е. производить съемку с низкой точки, что отрицательно сказывается на передаче перспективы.

Двухобъективные зеркальные камеры (рис. 24, б) отличаются наличием двух синхронно действующих объективов, расположенных один над другим, из коих один (нижний) предназначен для съемки, а другой (верхний) - для визирования и наводки на резкость. Визирный объектив обычно более светосильный, чем съемочный, и не диафрагируется, что делает процессы визирования, кадрирования и наводки на резкость независимы от диафрагмирования съемочного объектива и существенно облегчает эти процессы. Зеркало в таких аппаратах неподвижно, что позволяет вести наблюдение за фотографируемыми объектами и в момент самой

Таким образом, в двухобъективных зеркальных камерах устранен второй из указанных выше недостатков обычных зеркальных камер, однако не устранены все остальные.

Недостатком двухобъективных зеркальных камер является также некоторое несовпадение между кадром, получаемым на снимке, и кадром, наблюдаемым в камере вызванное смещением визирного объектива.

Зеркальные камеры с оборачивающей оптической системой (рис. 24, в) отличаются тем, что в них над матовым стеклом помещается крышеобразная пентапризма, переворачивающая изображение в двух направлениях и позволяющая таким образом видеть изображение, получаемое на матовом стекле не только не перевернутым сверху вниз, но и не обращенным слева направо, т.е. прямым во всех направлениях. Кроме того, изображение, видимое в призме, получается не в горизонтальной, а вертикальной плоскости, благодаря чему его можно рассматривать не сверху, а сзади. Это позволяет во время съемки держать камеру на уровне глаз.

Стереоскопические камеры

Для получения стереоснимков применяются специальные фотоаппараты, отличающиеся от обычных наличием двух одинаковых объективов, расположенных рядом на расстоянии 65 мм один от другого (среднее расстояние между глазами человека) и дающих одно временно на одной фотопластинке или фотопленке два фотоснимка.

Каждый снимок изображает сфотографированный объект так, как видит его один глаз. Полученные снимки располагаются затем соответственно глазам: снимок, полученный правым объективом, - справа, а левым объективом - слева.

Готовые стереопары рассматриваются в прибор - стереоскоп, который состоит из пары окуляров (собираательных линз), рамки с пазами для вдвигания снимков и устройства, позволяющего изменять расстояние между окулярами и рамкой и тем самым фокусировать окуляры по глазам.

Панорамные камеры

Для съемки панорам существуют специальные панорамные камеры.

Конструктивная особенность панорамной камеры, отличающая ее от других аппаратов, состоит в том, что пленка в ней расположена не в одной плоскости, а по цилиндрической поверхности; объектив же во время съемки поворачивается вокруг вертикальной оси. Представление о работе аппарата дает схема, приведенная на рис. 25. Объектив аппарата 1 расположен в светонепроницаемой цилиндрической камере 2. Свет падает в него через щель затвора 5, а затем выходит через узкий раструб 4. Перед съемкой объектив находится в том исходном положении, в каком он приведен на схеме. При нажатии на спусковую кнопку затвора щель открывается. Одновременно объектив под действием заводной пружины совершает поворот по направлению стрелки вокруг вертикальной оси 5, освещая пленку 6 от одного ее конца к другому. Таким образом, в каждый отдельно взятый момент экспонируется только узкая полоска пленки.

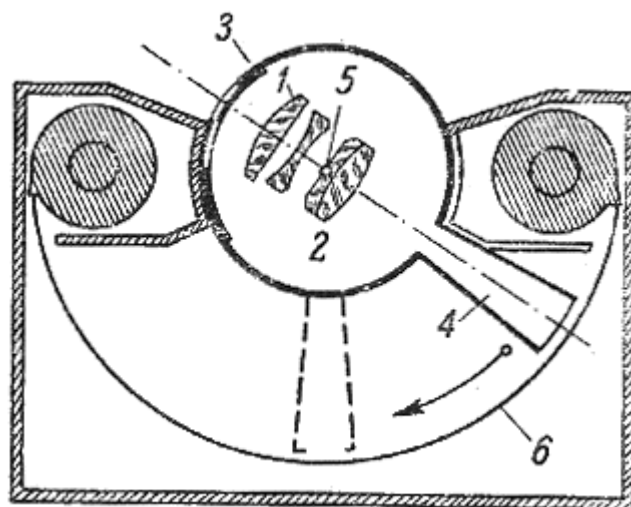


Рис. 25. Схема панорамной камеры

Такая система позволяет получить на всей поверхности пленки одинаково резкое и одинаково яркое изображение. Панорамные камеры позволяют делать снимки с углом изображения 120° и больше.

Глава III Советские фотоаппараты

До Великой Октябрьской социалистической революции фотоаппараты в России не изготовлялись, их импортировали из-за границы.

Первые отечественные фотоаппараты были выпущены в 1929 году одной из артелей промкооперации. Это были пластиночные камеры "ЭФТЭ" – 9x12 см.

В 1934 году был выпущен первый массовый советский пластиночный фотоаппарат "Фотокор №1" размера 9x12 см. В том же году Трудовая коммуна им. Ф.Э. Дзержинского осуществила выпуск первых малоформатных фотоаппаратов "ФЭД". В последующие годы освоено производство фотоаппаратов "Пионер", "Турист", "Спорт", "Репортер" и ряд других камер. К началу 1941 года отечественная промышленность располагала уже достаточно опытными кадрами конструкторов фотокамер и фотооптики.

Великая Отечественная война на время приостановила производство фотоаппаратов, и оно было возобновлено вновь в 1946 году. В этом году появились фотоаппараты "Комсомолец" и "Москва-1". Последующие годы ознаменовались широким развитием отечественной оптико-механической промышленности, освоившей массовое производство целой серии фотокамер, насчитывающей десятки моделей.

Ассортимент советских фотоаппаратов не является стабильным. С освоением новых, более совершенных моделей старые модели снимаются с производства. Обновление ассортимента фотокамер непрерывно продолжается.

В приведенное ниже краткое описание советских фотоаппаратов включены аппараты, имевшиеся в продаже к середине 1963 года.

Миниатюрные фотоаппараты

"Киев-Вега" и "Вега-2"

Среди советских фотоаппаратов имеются две модели миниатюрных фотоаппаратов: "Киев-Вега" и "Вега-2". Оба аппарата одинаковы по своим габаритам (см. приложение).

Обе модели формата 10x14 мм рассчитаны на применение перфорированной 16-миллиметровой киноплёнки и снабжены объективом "Индустар-М".*

Особой конструкции щелевой затвор обеих моделей расположен перед объективом и работает только с тремя моментальными выдержками - 1/30, 1/60 и 1/200. Выдержки В (от руки) затвор не дает. Следует учесть, что при таком ограниченном диапазоне выдержек, и при том моментальных, аппаратом можно снимать только на открытом воздухе, в наиболее светлые часы суток. Съёмка в помещении возможна лишь при очень хорошем освещении (солнце, мощные электролампы, электронно-импульсные лампы) и на плёнке высшей и наивысшей светочувствительности.

Затворы обеих камер снабжены синхроконтактом, но автоспуска не имеют. Штативных гнезд на аппаратах нет, и снимать со штатива ими невозможно. Да в этом и нет необходимости, поскольку при любой из трех выдержек, какие дает затвор, съёмку можно вести с рук.

Сменная оптика в обеих моделях не применима. Видоискатели рамочные.

Аппараты снабжены сдвоенными кассетами. Плёнка поступает из одной части кассеты в другую, и обратной перемотки плёнки не требуется.

Кассета аппарата "Киев-Вега" заряжается отрезком плёнки длиной 45 см. Число кадров на плёнке 25. Объектив в этой модели имеет постоянную установку на гиперфокальное расстояние (см. стр. 50), которое при наибольшем относительном отверстии 1:3,5 равно примерно 5 м. Таким образом, при наибольшем отверстии диафрагмы резкими на снимках получаются предметы, расположенные на расстоянии от 2,4 до ∞.

При съёмке предметов, расположенных ближе 2,4 м, необходимая резкость изображения достигается только диафрагмированием объектива. Уменьшая отверстие диафрагмы до значений 4; 5,6; 8 и 11, можно соответственно фотографировать с расстояний 2,2; 1,8; 1,4 и 1,1 м.

* Технические характеристики объективов всех описываемых здесь аппаратов даны в таблице 2

Корпус аппарата состоит из двух частей, вдвигающихся одна в другую наподобие спичечной коробки. Для съемки внутреннюю часть корпуса выдвигают. При этом обнажаются рамки видоискателя, открывается заслонка объектива, взводится затвор и появляется его спусковая кнопка.

После каждой съемки следует вдвинуть обратно выдвинутую часть корпуса. При этом автоматически происходит перевод пленки на один кадр и срабатывает счетчик кадров.

Аппарат "Киев-Вега" имеет ограниченные эксплуатационные возможности. Неподвижная установка объектива и технические характеристики затвора говорят о том, что аппарат не рассчитан на сколько-нибудь серьезную фотоработу. Отсутствие фокусирующего устройства исключает возможность фотографировать в крупном плане. Все преимущества аппарата "Киев-Вега" в его портативности и оригинальности конструкции. Аппарат весит всего 180 г.

Аппарат "Вега-2" (см. приложение) представляет собой усовершенствованную модель "Киева-Веги". Он снабжен фокусирующим устройством, позволяющим фотографировать при наибольшей диафрагме с расстояния 0,5 м. Кроме того, в помощь малоопытным любителям, затрудняющимся в выборе наиболее подходящей выдержки и диафрагмы, на корпусе аппарата установлены калькулятор и символическая шкала (рис. 26), на которой имеется пять условных символов, обозначающих "на море в солнечную погоду", "солнечно", "солнце за облаками", "пасмурно" и "очень пасмурно".

Калькулятор состоит из двух подвижных кольцевых шкал: шкалы диафрагмы 1, шкалы выдержек и чувствительности пленок 2 и неподвижного указателя 3. Совместив с острием этого указателя число чувствительности пленки, поворачивают шкалу 2 до совпадения указателя этой шкалы с соответствующим символом. После этого против числа диафрагмы находят выдержку.

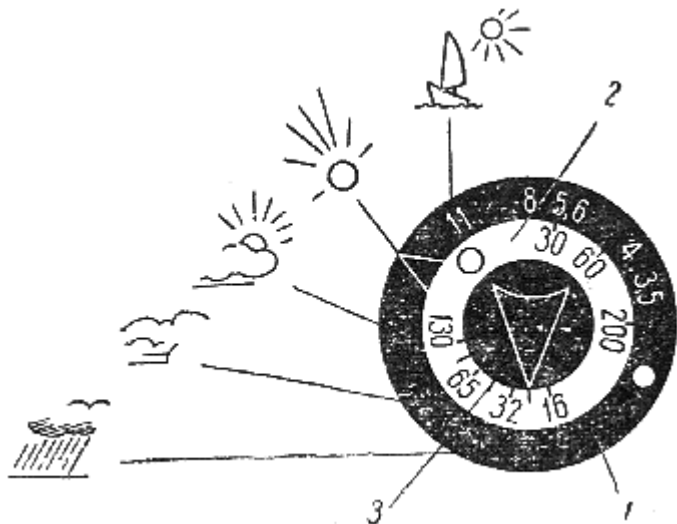


Рис. 26. Калькулятор и символическая шкала на фотоаппарате "Вега-2"

Хотя калькулятор и не может дать точных показаний выдержек, все же он избавляет фотолюбителя от грубых ошибок.

Другое усовершенствование состоит в том, что кассета аппарата "Вега-2" вмещает 65 см пленки и дает на ней 30 кадров.

Негативы, полученные аппаратом "Киев-Вега" и "Вега-2", отлично выдерживают пятикратное линейное увеличение, - т.е. с них можно получить вполне удовлетворительные отпечатки формата 5x7 см. При большем увеличении возрастает и становится все более и более заметной зернистость изображения.

Для проявления пленок к фотоаппаратам "Киев-Вега" и "Вега-2" прилагается пластмассовый диск, надеваемый на катушку бачка для 35-миллиметровой кино пленки.

Специальные увеличители для миниатюрных фотоаппаратов пока не выпускаются, но увеличивать снимки можно с помощью обычных фотоувеличителей формата 2,4x3,6 см. Для этого к каждому аппарату дается вкладная негативная рамка.

Малоформатные фотоаппараты

Группа отечественных малоформатных фотоаппаратов разнообразна и многочисленна. Наряду с весьма сложными и точными моделями разной конструкции и с разными

фокусировочными устройствами (дальномерными и зеркальными) в нее входят и упрощенные модели с наводкой по шкале расстояний.

За исключением лишь одной модели - "Весна" формата 24x32 мм, все прочие камеры этой группы имеют формат 24x36 мм.

Все малоформатные камеры снабжены кассетами, вмещающими 1,6 м перфорированной 35-миллиметровой киноплёнки, на которой получается не менее 36 кадров. На всех аппаратах имеется автоматически действующий счетчик кадров.

Успех, которым пользуются малоформатные камеры среди фотолюбителей, объясняется главным образом их многозарядностью и портативностью. Удобство применения таких камер состоит также и в том, что обработка применяемых в них пленок, зарядка кассет и камер не требуют темного помещения. Правда, проявочные бачки и кассеты заряжаются пленкой в темноте, но эту операцию можно легко произвести на ощупь в светонепроницаемом зарядном мешке или просто под одеялом. Кроме того, для малоформатных камер в продаже имеются пленки, уже упакованные в кассеты, и пленки на катушках, которыми можно заряжать кассеты на свету.

Первым советским малоформатным фотоаппаратом была широко известная камера "ФЭД", выпущенная в 1934 году. С тех пор отечественная промышленность выпустила десятки моделей малоформатных камер, начиная от самых примитивных и кончая самыми сложными и совершенными.

Многие из этих камер постепенно были сняты с производства как устаревшие, и к середине 1963 года в продаже имелись следующие малоформатные камеры: "Смена", "Весна", "Заря", "Юность", "Мир", "Зоркий", "ФЭД", "Друг", "Киев", "Ленинград", "Зенит" и "Старт".

Наиболее простыми из них являются камеры "Смена" и "Весна". С них мы и начнем описание малоформатных камер.

"Смена"

Существует семь моделей фотокамеры "Смена", обозначенных номерами 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 8.

В первых двух моделях лентопротяжный механизм приводился в движение круглой рифленой головкой. На моделях 3 и 4 она была заменена более удобным рычажным приводом, однако рычаг конструктивно был выполнен неудачно, в связи с чем эти модели вскоре были сняты с производства и завод вернулся к выпуску первых двух моделей, а затем к одной из них - "Смена-2".

"Смена-2" снабжена объективом "Т-22". Затвор камеры центральный заводной, действующий со скоростью от 1/10 до 1/200 сек, снабжен синхроконтрактом и авто спуском. Створки затвора расположены за объективом. Видоискатель прямой оптический, жесткой конструкции, вмонтирован в корпус камеры. Сменная оптика, не применима. Аппаратом можно фотографировать с расстояния не ближе 1,3 м (см. приложение).

Наводка на резкость осуществляется по шкале расстояний. В аппарате имеется автоматически действующий счетчик кадров. Корпус камеры изготовлен из пластмассы. Задняя стенка корпуса съемная.

Аппарат заряжается двумя кассетами, и пленка по мере съемок поступает из одной кассеты в другую, что позволяет при желании отрезать на свету экспонированную часть пленки.

Лентопротяжный механизм связан со счетчиком кадров, но не связан с затвором, поэтому не следует забывать после каждой съемки переводить пленку, иначе произойдет двухкратная съемка на одном и том же кадре пленки.

"Смена-5" (см. приложение) существенно отличается от предыдущих моделей. Аппарат снабжен объективом "Т-42". Спусковая кнопка затвора перенесена с корпуса затвора на верхнюю стенку корпуса камеры, что делает съемку более удобной. Затвор аппарата снабжен синхроконтрактом и действует со скоростями от 1/30 до 1/250 сек. Фокусировочное устройство позволяет вести съемку с расстояния 1 м. Видоискатель у аппарата рамочный. Аппарат снабжен шкалой световых значений, напоминающей таблицей и специальной крышкой объектива, имеющей коническую форму и отделяемое донышко. Предварительно снятое донышко превращает крышку в солнечную бленду, надеваемую на объектив своей узкой стороной.

В связи с наличием крышки-бленды аппарат выпускается без футляра. Соответственно на корпус аппарата предусмотрены ушки для крепления наплечного ремня.

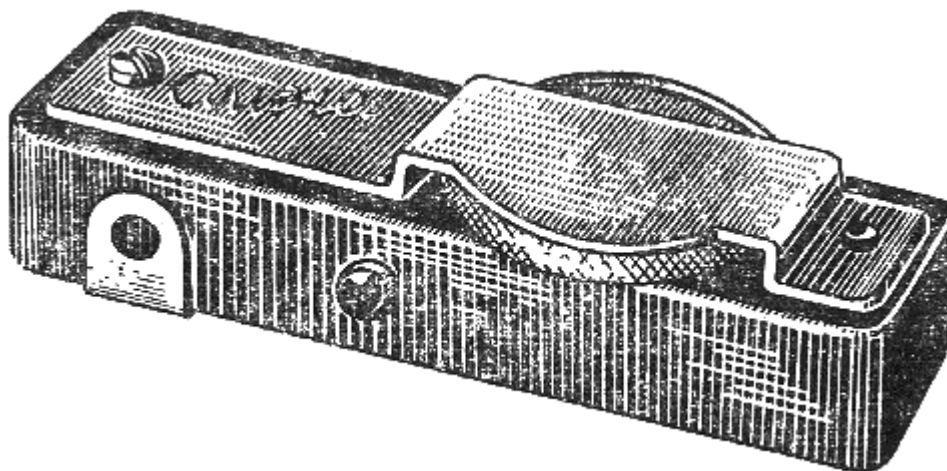


Рис. 27 Оптический дальномер для камер марки "Смена"

"Смена-6" - аппарат с пластмассовым корпусом та кой же конструкции, что и "Смена-5", но без крышки-бленды и шкалы световых значений.

Аппарат снабжен объективом "Т-43". Затвор аппарата работает со скоростями от 1/15 до 1/250 сек.

"Смена-8" отличается от прочих моделей тем, что в ней возможно применение как двух, так и одной кассеты. Для съемки с помощью одной кассеты аппарат снабжен механизмом обратной перемотки пленки. Остальные технические характеристики и конструкция аппарата сходны с моделью "Смена-6".

Все модели аппарата "Смена" рассчитаны преимущественно на начинающих и особенно юных фотолюбителей.

Аппараты пригодны для разнообразных любительских съемок, но не применимы для репродуцирования и съемки мелких объектов в крупном плане.

Некоторым неудобством является необходимость при съемке этими аппаратами с достаточной точностью определять на глаз расстояние до снимаемого объекта, по этому при покупке аппаратов "Смена" рекомендуется приобрести выпускаемый для них дальномер (рис. 27).

"Весна"

"Весна" (см. [приложение](#)) - аппарат формата 24x32 мм в пластмассовом корпусе с наводкой по шкале расстояний. Задняя стенка корпуса съемная. Заряжается двумя кассетами без обратной перемотки пленки. Аппарат снабжен объективом "Т-22". Затвор центральный заднелинзовый, снабжен синхроконтрактом и действует со скоростью от 1/8 до 1/250 сек. Видоискатель прямой оптический.

Вследствие несколько уменьшенного формата аппарат позволяет получить на одном заряде пленки длиной 1,6 м 41 кадр.

Как видно из описания, аппарат "Весна" по своей конструкции, назначению и техническому оснащению сходен с аппаратами марки "Смена".

"Заря"

"Заря" представляет собой упрощенную модель описываемых дальше аппаратов марки "ФЭД". Аппарат снабжен объективом "Индустар-26М" и шторно-щелевым затвором, действующим с выдержками от 1/30 до 1/500 сек. В затворе имеется синхроконтракт. Видоискатель аппарата прямой оптический. Наименьшее расстояние фокусирования объектива 1 м. Имеется механизм обратной перемотки пленки и напоминающая таблица (см. [приложение](#)).

По всем перечисленным техническим показателям аппарат "Заря" может быть отнесен к высокому классу фотокамер, но в нем нет дальномера. Наводка на рез кость производится по шкале расстояний. В этом, собственно, и заключается упрощенность модели.

Аппарат предназначен для начинающих и малоопытных фотолюбителей.

"Юность"

"Юность" (см. приложение) - аппарат с объективом "Т-32", центральным междулинзовым затвором и дальномером. По идее его создателей, аппарат предназначается для юных фотолюбителей, поэтому ему и присвоили такое название. Однако по своим техническим характеристикам фотоаппарат "Юность" стоит выше камер "Смена" и "Весна".

Аппарат снабжен прямым оптическим видоискателем. Затвор аппарата работает с выдержками от 1/8 до 1/250 сек и снабжен автоспуском и синхроконтактом. Задняя стенка корпуса съемная. Аппарат заряжается одной кассетой и имеет механизм обратной перемотки пленки, но допускает зарядку двумя кассетами без обратной перемотки. Привод лентопротяжного механизма рычажный. Аппарат снабжен шкалой световых значений и напоминающей таблицей. Предназначен для широкого круга фотолюбителей.

"Мир"

"Мир" - несколько упрощенная модель аппарата типа "Зоркий". Встречаются аппараты "Мир" с объективами "Индустар-5" и "Индустар-26М". Фокусирование объектива осуществляется с помощью дальномера. Наименьшее расстояние фокусирования 1 м (см. приложение).

Шторно-щелевой затвор аппарата действует со скоростью от 1/30 до 1/500 сек и снабжен автоспуском и синхроконтактом. Видоискатель прямой оптический объединен в одном окуляре с дальномером и снабжен диоптрийным устройством.

Задняя стенка корпуса съемная. Имеется механизм обратной перемотки пленки и напоминающая таблица.

Аппарат допускает применение сменных объективов (см. таблицу 3).

Аппарат "Мир" - отлично оснащенная камера, вполне пригодная для самого широкого круга съемок.

"Зоркий"

Серия малоформатных камер под общим названием "Зоркий" является самой многочисленной. Она насчитывает 10 моделей с различными порядковыми номерами и условными буквенными обозначениями, что часто путает фотолюбителей. В чем же разница между этими моделями?

Первая модель этой камеры не имела порядкового номера. Она называлась просто "Зоркий". Аппарат этот, начиная с 1948 года, выпускался в течение длительного срока и в разные периоды снабжался различными объективами.

Некоторый период параллельно с моделью "Зоркий" выпускался аппарат "Зоркий-2" с несколько иными по конструкции кассетами и с автоспуском. В остальном аппараты были одинаковы. Оба они допускали съемку с расстояния не ближе 1 м, применение сменной оптики, на обоих были установлены шторно-щелевые затворы из шелковой прорезиненной шторки, действующие со скоростями от 1/20 или 1/25 до 1/500 сек. В обоих аппаратах имелись оптические дальномеры, механически связанные с оправой объектива, прямые оптические видоискатели и автоматически действующие счетчики кадров.

С появлением в продаже импульсных электронных ламп в обеих камерах был установлен синхроконттакт и к названию камер была приставлена буква "С". Так появились камеры "Зоркий-С" и "Зоркий-2С".

Дальнейшее усовершенствование камер типа "Зоркий" привело к созданию камеры "Зоркий-3", в которой видоискатель и дальномер были совмещены в одном окуляре, задняя стенка корпуса была сделана съемной для облегчения зарядки камеры и удобства чистки ее механизмов, а затвор дополнен скоростями от 1 до 1/10 сек и 1/1000 сек и снабжен добавочным регулятором, который расположен на передней стенке корпуса, рядом с объективом. В видоискателе было сделано диоптрийное устройство, компенсирующее недостатки зрения. В следующей модели добавочный регулятор затвора был устранен и все скорости действия затвора от 1 до 1/1000 сек были нанесены на основной регулятор, расположенный на верхней крышке корпуса камеры. Модель эта получила название "Зоркий-3М".

Впоследствии камера "Зоркий-3М" была несколько модернизирована. В ней была изменена конфигурация корпуса дальномера-видоискателя, на камере был установлен синхроконттакт, и

камера была выпущена под названием "Зоркий-3С". Окончательное формирование этой модели закончилось введением в нее авто спуска. Камере было присвоено название "Зоркий-4".

С выпуском камеры "Зоркий-4" камеры "Зоркий-3", "Зоркий-3М" и "Зоркий-3С" были сняты с производства, их полностью заменила камера "Зоркий-4", выпускаемая в настоящее время.

Однако модернизация камеры "Зоркий" на этом не закончилась. Дело в том, что способ перевода пленки с помощью вращающейся головки не совсем удобен, что особенно ощущается при работе на морозе. Повернуть головку, не снимая перчатки, неудобно, а без перчатки трудно. Часто из-за этого теряются драгоценные секунды, а с ними и интересные для съемки моменты.

Существует другой, более удобный и надежный курковый (рычажный) способ перевода пленки. Было решено применить этот способ на камерах "Зоркий". В результате некоторых переделок это было осуществлено, и последние недавно выпущенные модели этих камер снабжены курком. Это камеры "Зоркий-5" и "Зоркий-6".

В общей сложности из десяти моделей камер типа "Зоркий" в настоящее время в продаже остались три модели: "Зоркий-4", "Зоркий-5" и "Зоркий-6".

"Зоркий-4" - одна из наиболее совершенных советских малоформатных камер. Аппарат выпускается с объективом "Юпитер-8" или "Юпитер-17". Аппарат снабжен дальномером и позволяет вести съемку, начиная с расстояния 1 м. Шторно-щелевой затвор аппарата действует со скоростями от 1 до 1/1000 сек и снабжен авто спуском и синхроконтрактом. Аппарат допускает применение сменных объективов. Прямой оптический видоискатель объединен в одном окуляре с дальномером и снабжен диоптрийным устройством. Задняя стенка корпуса съемная (см. приложение).

Основное преимущество аппарата в весьма широком диапазоне скоростей действия затвора.

"Зоркий-5" выпускается с объективом "Индустар-50" или "Индустар-26М". Затвор аппарата работает с выдержками от 1/25 до 1/500 сек и снабжен двумя синхро-контактами - отдельно для импульсных ламп и для ламп-вспышек. Дальномер снабжен диоптрийным устройством и объединен в одном окуляре с прямым оптическим видоискателем. Имеется напоминающая таблица (см. приложение).

По техническим причинам задняя стенка корпуса камеры сделана несъемной. Зарядка аппарата совершается со стороны съемной нижней крышки корпуса, как у первых моделей камер серии "Зоркий". Сокращен и диапазон скоростей действия затвора.

Таким образом, наряду с усовершенствованиями камера имеет некоторые недостатки.

"Зоркий-6" выпускается с теми же объективами, что и "Зоркий-5", и имеет равные с ним технические характеристики. Различие между этими двумя аппаратами состоит в том, что в модели "Зоркий-6" упорядочены скорости действия затвора (затвор работает со скоростями от 1/30 до 1/500 сек) затвор снабжен автоспуском и задняя стенка корпуса камеры открывается на шарнирах.

Аппараты марки "Зоркий" являются приборами высокого класса точности. Они могут удовлетворить запросы самых широких кругов фотолюбителей (см. приложение).

"ФЭД"

Фотокамеры марки "ФЭД", так же как и "Зоркий", были выпущены в разных вариантах.

Первая модель камеры "ФЭД", выпущенная в 1934 году, однотипна с первой моделью камеры "Зоркий". Следующей была модель "ФЭД-С" с более светосильным объективом. Обе эти камеры сняты с производства. В настоящее время выпускаются модели "ФЭД-2" и "ФЭД-2Л".

"ФЭД-2" выпускается с объективом "Индустар-26М", имеет дальномер и допускает съемку с расстояния от 1 м.

Шторно-щелевой затвор снабжен синхроконтрактом и работает со скоростями от 1/25 до 1/500 сек. Некоторые модели "ФЭД-2" снабжены автоспуском.

Прямой оптический видоискатель камеры объединен в одном окуляре с дальномером. Задняя стенка корпуса съемная. Аппарат снабжен механизмом обратной перемотки пленки и напоминающей таблицей (см. приложение).

"ФЭД-2Л" имеет те же технические характеристики, что и "ФЭД-2", но снабжен объективом "Индустар-61" с лантановыми линзами. Отсюда приставка "Л" к названию аппарата.

К аппаратам "ФЭД-2" подходят все сменные объективы камер "Зоркий".

Эксплуатационная характеристика аппарата та же, что и камер типа "Зоркий".

"Друг"

"Друг" - весьма совершенная камера оригинальной конструкции. Аппарат снабжен объективом "Юпитер-8" и дальномером. Наименьшее расстояние фокусирования объектива - 1 м. Шторно-щелевой затвор аппарата имеет автоспуск, два синхроконтakta (отдельно для импульсных ламп и ламп-вспышек) и действует в диапазоне скоростей от 1/2 до 1/1000 сек. Прямой оптический видоискатель и дальномер объединены в одном окуляре. Задняя стенка корпуса съемная. Аппарат снабжен механизмом обратной перемотки пленки и напоминающей таблицей (см. приложение).

Основное отличие аппарата "Друг" от других мало форматных аппаратов заключается в конструкции лентопротяжного механизма, привод которого состоит из миниатюрной цепи Галя и складного курка, расположенного в нижней стенке корпуса. Если взводить курок при нажатой спусковой кнопке затвора, то в конце хода курка происходит автоматический спуск затвора, что позволяет вести съемку с частотой до 3 кадров в секунду. В поле зрения видоискателя имеются рамки для объективов с $F=5$ и 8,5 см.

Аппарат предназначен для опытных фотолюбителей и фоторепортеров.

"Киев"

Серия камер "Киев" насчитывает 6 моделей.

Первоначально камеры "Киев" выпускались в двух моделях. Вторая модель, условно называемая "Киев-3", отличалась от первой ("Киев-2") только наличием фотоэлектрического экспонометра; в остальном обе камеры были совершенно одинаковы.

Позднее обе модели были снабжены синхроконтakтом и получили название "Киев-2А" и "Киев-3А".

Несколько лет назад в конструкцию камер "Киев" были внесены некоторые полезные изменения. В прежних моделях штативное гнездо было укреплено на съемной крышке корпуса. В новых моделях это гнездо перенесено с нижней крышки корпуса на нижнюю стенку светозащитной коробки камеры, а в нижней крышке сделано отверстие под гнездо.

В прежних камерах ключи (дуги) замков, запирающих съемную стенку, располагались на нижней крышке и несколько выступали наружу. В новых моделях ключи замков утоплены, а на нижней крышке сделаны три не больших выступа, обеспечивающих устойчивое положение камеры на столе.

Таким образом удалось несколько уменьшить внешние габариты аппарата.

На модернизированной камере "Киев-4А", которая выпускается взамен камеры "Киев-2А", установлена таблица напоминания, удобно вмонтированная в головку обратной перемотки пленки (см. приложение).

Более основательной модернизации подверглась камера "Киев-3А". В новой модели этой камеры, которая выпускается под названием "Киев-4", значительно изменена конструкция калькулятора фотоэлектрического экспонометра. Раньше кольцевые шкалы калькулятора располагались одна над другой, вследствие чего калькулятор сильно возвышался над крышкой камеры и существенно увеличивал ее габариты. Кроме того, калькулятором неудобно было пользоваться, так как после остановки указательной стрелки экспонометра камеру для расчета выдержки приходилось вертеть в разные стороны. На новой модели шкалы калькулятора расположены на плоских концентрических кольцах. Высота калькулятора уменьшилась в несколько раз, и пользоваться им стало значительно удобнее.

Удалось несколько уменьшить и высоту корпуса экспонометра. Удобнее стало пользоваться и головкой обратной перемотки пленки - она расположена в центре шкал калькулятора и сделана выдвижной (см. приложение).

Усовершенствовано и кольцо диафрагмы объектива. Оно теперь снабжено фиксатором установки на основных делениях шкалы диафрагмы. Вращая кольцо, можно ощутить моменты защелкивания фиксатора. Запомнив порядок расположения делений шкалы диафрагмы, а это совсем не трудно, можно диафрагмировать объектив, не глядя на шкалу, т.е. просто на ощупь.

Основным нормальным объективом во всех моделях является объектив "Юпитер-8" в специальной оправе, снабженной не винтовой резьбой, как в камерах "ФЭД" и "Зоркий", а штыковым замком. Камеры позволяют производить съемку с расстояний от 90 см и дальше.

В отличие от затворов других малоформатных камер в затворах аппаратов "Киев" шторка изготовлена из ряда узеньких металлических полосок, шарнирно скрепленных одна с другой. Такие затворы более прочны, долговечны и менее подвержены влиянию низких температур.

Затвор автоматически отмеряет выдержки от 1/2 до 1/1250 сек. Шторка движется в вертикальном направлении (сверху вниз).

Видоискатель, и дальномер совмещены в одном поле зрения и имеют один общий окуляр. Камеры снабжены автоспусками.

Фотоэлектрический экспонометр камеры "Киев-4" состоит из фотоэлемента, весьма чувствительного микро амперметра, реостата и калькулятора. В нерабочем состоянии окно фотоэлемента закрыто заслонкой.

Фотоэлектрический экспонометр камеры очень чувствителен к толчкам и сотрясениям, поэтому обращаться с ним нужно осторожно. Заслонку фотоэлемента следует открывать только на время, требуемое для определения выдержки, так как от длительного воздействия света фотоэлемент постепенно теряет эмиссию.

В камерах "Киев" применимы те же самые объективы, что и в камерах "Зоркий", но в штыковой оправе.

"Ленинград"

"Ленинград" - один из новейших советских фотоаппаратов. Это малоформатная камера, по своим техническим характеристикам сходная с камерами "Зоркий-4" и "Киев-2А". На камере установлен объектив "Юпитер-8". Шторный затвор камеры работает со скоростями от 1 до 1/1000 сек. Дальномер объединен в одном окуляре с видоискателем. Камера снабжена синхроконтрактом, диоптрийным устройством, автоспуском и допускает применение сменных объективов. Задняя стенка корпуса камеры съемная. Наименьшая дистанция съемки - 1 м (см. приложение).

В видоискателе предусмотрены ограничительные лилейные рамки для сменных объективов, что делает излишним приобретение специальных видоискателей для этих объективов.

Принципиально новым в этой камере является заводной пружинный механизм, автоматически передвигающий пленку и заводящий затвор после каждой съемки. Одновременно с этим автоматически срабатывает и счетчик кадров.

Всю эту работу заводной механизм совершает с такой быстротой, что практически съемку можно вести со скоростью 3-4 кадра в секунду. Заведенный до отказа пружинный механизм рассчитан на съемку 10 кадров, после чего вновь заводится. Такое устройство совершенно незаменимо в практике фотокорреспондентов, особенно на съемке событий и спортивных моментов. Именно для этой группы фотоработников и предназначен фотоаппарат "Ленинград".

"Зенит"

С аппаратов "Зенит" мы начинаем описание малоформатных зеркальных камер.

Камера "Зенит" построена на базе камеры "Зоркий". Корпус камеры примерно тех же габаритов и той же формы. Нижняя крышка корпуса съемная. Со стороны этой крышки производится зарядка камеры.

По конструкции камера "Зенит" является зеркальной с оборачивающей оптической системой.

"Зенит-С" (см. приложение) является второй моделью камеры "Зенит". Первая модель не имела синхроконтракта. В камере "Зенит-С" имеется синхроконтракт. В остальном обе модели совершенно одинаковы.

"Зенит-С" выпускается с объективами "Индустар-22" или "Индустар-50", допускающими съемку с расстояния 0,65 м. Шторно-щелевой затвор действует со скоростями от 1/30 до 1/500 сек.

"Зенит-3" представляет собой модернизированную модель камеры "Зенит-С". Аппарат снабжен объективом "Гелиос-44", допускающим съемку с расстояния 0,5 м. Затвор работает с такими же скоростями, что и "Зенит-С", но дополнительно имеет деление Д, т.е. может быть

оставлен открытым на длительное время. Аппарат снабжен автоспуском. Передвижение пленки производится рычагом. На головке механизма обратной перемотки пленки имеется напоминающая таблица. Задняя стенка корпуса съемная. В остальном модели "Зенит-С" и "Зенит-3" одинаковы (см. приложение).

Огромным преимуществом камер "Зенит" является возможность видеть изображение на матовом стекле не в горизонтальной плоскости, как в обычных зеркальных камерах, а в вертикальной и не обращенным слева на право, а прямым во всех направлениях.

Другим не менее важным преимуществом является возможность применять в этой камере любые подходящие объективы без предварительного юстирования их с камерой. Это делает камеры "Зенит" особенно удобными как для сверхдальних, так и для съемок с коротких расстояний.

С помощью выпускаемых для этой камеры удлиняющих колец камеры "Зенит" могут быть успешно использованы для макросъемок, микрофильмирования и репродукционных работ. Однако при этом следует помнить, что по техническим причинам видимое в окуляр поле (размер матового стекла) несколько меньше истинного и равно 20x28 мм.

Окуляр видоискателя камеры установлен для зрения в пределах от 0 до -1,5 диоптрии, поэтому лица с не большой близорукостью могут пользоваться аппаратом, не надевая очков. Для людей, страдающих большими отклонениями от нормального зрения, в конструкции оправы окуляра предусмотрено специальное место для очковой линзы диаметром 16 мм.

Обычные сменные объективы, применяемые в других советских малоформатных камерах, для камер "Зенит" непригодны. Для них выпускаются такие же объективы, но в специальных оправках (см. таблицу 4).

Фотоаппараты "Зенит" предназначены главным образом для фотокорреспондентов и опытных фотолюбителей. Они незаменимы для любителей натуральных съемок.

"Старт"

"Старт" также относится к группе зеркальных камер с оборачивающей оптической системой, но является более совершенной (см. приложение).

Основным объективом служит "Гелиос-44". Шторный затвор камеры работает со скоростями от 1 до 1/1000 сек.

От других камер подобной конструкции, и, в частности, от аппарата "Зенит", камера "Старт" отличается целым рядом конструктивных новшеств и усовершенствований. Дополнительно к матовому стеклу и увеличительной лупе в аппарате имеется клиновое устройство для точной наводки на резкость. Оборачивающая оптическая система при желании может быть снята и заменена шахтным устройством, более удобным для репродукционных работ, микро- и макросъемки и т. п. Вместо вращающейся заводной головки камера снабжена рычагом (курком), одним поворотом которого заводится затвор и пленка перемещается на один кадр. Одновременно срабатывает и счетчик кадров.

Аппарат заряжается двумя кассетами и снабжен ножом, отрезающим пленку. Такое устройство позволяет в любой момент отрезать экспонированный участок пленки и вместе с кассетой вынуть его из аппарата на свету. Имея при этом запасную пустую кассету, можно вложить ее в камеру и продолжать съемку на оставшейся пленке. Вместе с тем аппарат снабжен устройством для обратной перемотки пленки в подающую кассету и может работать с одной кассетой.

Оправа объектива камеры "Старт" снабжена спусковым устройством и так называемой прыгающей диафрагмой. Устройство это позволяет вести наблюдение за изображением фотографируемого объекта при наибольшем отверстии диафрагмы до самого момента съемки. При нажатии на кнопку спускового устройства отверстие диафрагмы автоматически уменьшается до заранее заданной величины. Только после этого приходит в действие затвор аппарата.

Объективы камеры "Старт" снабжены штыковой оправой. Задняя стенка корпуса съемная. Камера снабжена автоспуском и двумя синхронтактами: для ламп-вспышек и импульсных ламп. Съемку с помощью основного объектива можно вести начиная с расстояния 70 см. Размер изображения на матовом стекле – 22x32,5 мм. Камера допускает применение сменных объективов (см. таблицу 4).

Назначение аппарата такое же, как и камеры "Зенит".

Крупноформатные фотоаппараты

Группа крупноформатных пленочных фотоаппаратов немногочисленна. Она включает в себя шесть моделей: "Юнкор", "Эстафета", "Любитель-2", "Искра", "Моск-ва-5" и "Салют".

Все аппараты рассчитаны на применение катушечной пленки шириной 6 см. Количество кадров на каждой пленке зависит от формата аппарата: для аппаратов 6X9 см - 8 кадров, для аппаратов 6X6 см - 12 кадров.

Все крупноформатные фотоаппараты, за исключением камеры "Салют", снабжены жестко встроенными объективами, центральными затворами, и сменные объективы в них не применимы.

Важное преимущество крупноформатных фотоаппаратов, как мы уже упоминали, состоит в том, что они работают без кассет и благодаря особой фабричной упаковке катушечной пленки их можно заряжать и перезаряжать на свету.

Катушечная пленка (рис. 28) 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 концом к черной стороне ракорда и вместе с ним плотно наматывается на катушку. 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, используются так же для зарядки и перезарядки камеры.

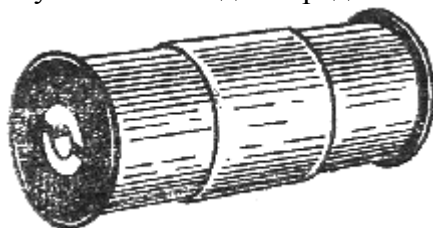


Рис. 28. Катушечная пленка

В настоящее время советская промышленность выпускает катушечную пленку шириной 6 см и длиной 82 см. На этом отрезке помещаются 8 снимков формата 6x9 см, 12 - формата 6x6 см и 16 - формата 4,5x6 см.

Соответственно этому на красной стороне ракорда имеется три ряда цифр. Первый из них (от 1 до 8) расположен вдоль одной кромки ракорда и служит для использования пленки в пленочных камерах 6x9 см; второй ряд цифр (от 1 до 12) расположен посередине ракорда и служит для камер 6x6 см; третий ряд (от 1 до 16), расположенный вдоль второй кромки ракорда, предназначен для камер 4,5x6 см. Таким образом, одна и та же пленка пригодна для камер трех форматов.

Кроме цифр, на ракорде имеются сигнальные значки, расположенные перед каждой цифрой и предупреждающие во время перемотки пленки в камере о приближении очередной цифры.

В торцах катушки высверлены углубления для укрепления катушки в камере, причем эти углубления имеют форму, показанную на рис. 28, и предназначены для ключа, которым можно вращать катушку.

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

Описание крупноформатных фотоаппаратов мы начинаем с камеры "Юнкор", как с самой простой из всех советских камер.

"Юнкор"

"Юнкор", как показывает его название (сокращенное "Юный корреспондент"), рассчитан на юных фото любителей. Это простейший аппарат полуигрушечного типа формата 6x6 см в пластмассовом корпусе с примитивным затвором и винтовым тубусом. Задняя стенка корпуса съемная. Аппарат снабжен переходной кадровой рамкой для съемки на формат 4,5x6 см и ремешком для ношения. Простейший двухлинзовый объектив фотоаппарата (типа перископ) с фокусным расстоянием 6,5 см и относительным отверстием 1:8 установлен на гиперфокальное расстояние и никакого фокусирующего устройства не имеет (см. [приложение](#)).

Затвор аппарата работает с одной моментальной выдержкой 1/60 сек и с выдержками от руки. На аппарате установлен прямой оптический видоискатель, Диафрагма имеет только два значения: 8 и 11. При диафрагме 11 можно фотографировать с расстояния от 2,5 м.

Область возможного применения аппарата, конечно, очень ограничена, однако в тех пределах, в каких аппарат применим, он дает вполне удовлетворительные по резкости негативы, с которых можно производить и не большое увеличение.

"Эстафета"

"Эстафета" - аппарат также несложной конструкции формата 6x6 см в пластмассовом корпусе. Задняя стенка корпуса съемная.

На аппарате установлен объектив "Т-35". Фокусирование объектива производится по шкале расстояний, начиная от 1,3 м. Центральный затвор аппарата снабжен автоспуском и синхроконтрактом и действует со скоростью от 1/8 до 1/250 сек. Видоискатель прямой оптический.

Аппарат снабжен шкалой световых значений и напоминающей таблицей. Предназначен для начинающих, преимущественно юных фотолюбителей (см. приложение).

"Любитель-2"

"Любитель-2" - двухобъективная пленочная зеркальная камера формата 6x6 см. Камера имеет ящичную форму. Корпус камеры пластмассовый. На аппарате "Любитель" установлен объектив "Т-22". Визирным объективом для наводки на резкость служит ахроматическая линза (ахромат) с $F=6$ см я относительным отверстием 1:2,8. Большая светосила этого объектива значительно облегчает наводку на резкость.

Аппаратом можно снимать начиная с расстояния 1,3 м. Для съемок с более короткого расстояния применяются насадочные линзы. Затвор аппарата центральный, действующий со скоростями от 1/10 до 1/200 сек, снабжен автоспуском и синхроконтрактом (см. приложение).

В отличие от других двухобъективных камер в аппарате "Любитель-2" вместо матового стекла установлена двояковыпуклая линза, на которой заматирован только небольшой кружок в центре диаметром 12 мм. Объясняется это несовершенством верхнего объектива камеры, обладающего небольшим полем изображения и не дающего вследствие этого достаточно резкого изображения на краях поля.

Таким образом, верхняя часть камеры построена по схеме зеркального видоискателя, но размеры его таковы, что изображение в нем получается почти такой же величины, как и на пленке. Наводка на резкость производится по матированному кружку, а визирование - по всему полю верхней линзы видоискателя.

В аппарате "Любитель-2" наводка на резкость осуществляется перемещением передней линзы рабочего объектива, зубчатая оправа которой механически соединена с зубчатой оправой визирного объектива.

Для повышения точности наводки внутри светозащитной шахты видоискателя установлена трехкратная откидывающаяся лупа диаметром 15 мм. В боковой стенке корпуса камеры имеется углубление для хранения светофильтров, закрывающееся плоской крышкой.

Первая модель этой камеры - "Любитель" не имеет автоспуска и синхроконтракта. В остальном она ничем не отличается от модели "Любитель-2".

Фотоаппараты "Любитель" и "Любитель-2" предназначены для широкого круга фотолюбителей, особенно начинающих. Они просты по конструкции и в обращении и недороги. Вместе с тем аппараты пригодны для самых разнообразных любительских съемок, и при умелом их применении дают отличные снимки, выдерживающие многократное увеличение. На одной катушечной пленке камера дает 12 снимков.

Конструкция аппарата допускает использование их в увеличительных приставках.

"Искра"

Фотоаппарат "Искра" появился сравнительно недавно. Это пленочная камера формата 6x6 см с объективом "Индустар-58" и с дальномером, допускающим фокусировку объектива начиная с 1 м. Центральный затвор аппарата снабжен автоспуском и синхроконтрактом и работает с выдержками от 1 до 1/500 сек. Это один из самых совершенных центральных затворов. Прямой

оптический видоискатель камеры объединен с дальномером. Задняя стенка корпуса съемная. Аппарат снабжен шкалой светочных значений и напоминающей таблицей (см. [приложение](#)).

Аппарат предназначен для опытных фотолюбителей и фоторепортеров.

"Москва-5"

Под общим названием "Москва" выпущена серия фотоаппаратов с порядковыми номерами от 1 до 5. Первые пленочные аппараты этой серии ("Москва-1") формата 6x9 см были несовершенны. Аппараты не имели дальномера, и наводка на резкость осуществлялась только по шкале расстояний. Не получив широкого применения, аппарат был снят с производства и заменен моделью "Москва-2", снабженной дальномером.

Одновременно на базе той же конструкции был выпущен пластиночный фотоаппарат "Москва-3" формата 6,5x9 см, который также не имел успеха и довольно быстро был снят с производства.

В дальнейшем камера "Москва-2" была несколько усовершенствована. На ней был установлен затвор с синхроконтактом, к камере прилагалась переходная кадровая рамка для съемки на формат 6x6 см. Соответственно в видоискателе была установлена ограничительная рамка. Камера эта выпускалась под названием "Москва-4".

Дальнейшее усовершенствование этой камеры привело к созданию фотоаппарата "Москва-5" того же формата с объективом "Индустар-24". В затворе, кроме синхроконтакта, был установлен автоспуск. Задняя стенка корпуса, которая у прежних моделей откидывалась на петлях и несколько мешала зарядке, в новой модели отделяется от корпуса (см. [приложение](#)).

В связи с выпуском последней модели предыдущие сняты с производства.

Камера "Москва-5" - любительский фотоаппарат. Преимуществом ее перед другими камерами является достаточно крупный формат и возможность обойтись в ряде случаев без увеличения снимков. Камера "Москва-5" дает на одной пленке 8 кадров, но имеет дополнительную переходную кадровую рамку для съемки на формат 6x6 см. Камера снабжена дальномером и допускает вести съемку с расстояния от 1,5 м. Центральный затвор камеры действует со скоростями от 1 до 1/250 сек. Видоискатель у аппарата прямой оптический. Рукоятка лентопротяжного механизма и спусковая кнопка затвора связаны между собой блокировочным устройством. При нажатии на спусковую кнопку затвор срабатывает только в том случае, если перед этим была произведена покадровая перемотка пленки. На аппарате имеется напоминающая таблица.

Аппарат предназначен для опытных фотолюбителей и фоторепортеров.

"Салют"

Камера "Салют" формата 6x6 см наиболее совершенная и наиболее дорогая из числа крупноформатных камер. Аппарат "Салют" - однообъективная зеркальная камера без пентапризмы. Аппарат выпускается с объективом "Индустар-29". Оправа объектива снабжена автоматически действующей диафрагмой. Фокусировочное устройство допускает съемку с расстояния от 0,9 м. В аппарате имеется клиновое устройство и особая ступенчатая линза, благодаря которой изображение на матовом стекле получается увеличенным и равномерно освещенным до углов.

Шторно-щелевой затвор аппарата отмеряет одиннадцать моментальных выдержек от 1 до 1/1500 сек и снабжен синхроконтактом и автоспуском (см. [приложение](#)).

В отличие от других крупноформатных фотоаппаратов камера "Салют" имеет две приставные пленочные кассеты (адаптеры). Это дает возможность применять на съемке два сорта или типа пленок, например черно-белую и цветную. Аппарат допускает применение сменных объективов.

"Салют" - сложная, отлично оснащенная камера, предназначенная главным образом для фоторепортеров.

Фотоаппараты специального назначения

"Спутник"

"Спутник" является пока единственной стереоскопической камерой, выпускаемой нашей промышленностью. Это пленочная камера, заряжаемая катушечной пленкой и построенная по типу и на базе двухобъективной зеркальной камеры "Любитель". В аппарате установлены два рабочих объектива "Т-22", какие имеются на камере "Любитель", и такой же визирный объектив. Так же устроены видоискатель камеры и два синхронно действующих затвора (см. приложение).

Таким образом, съемка этим аппаратом технически производится так же, как и съемка камерой "Любитель". На затворе имеется синхроконттакт и автоспуск.

Корпус камеры пластмассовый с открывающейся на две стороны задней стенкой.

Фотоаппарат предназначен для любителей стереоскопической фотографии, однако любой негатив стереопары может быть напечатан отдельно, как обычный снимок. Возможно также производить съемку каждым объективом отдельно.

Одним зарядом катушечной пленки можно сделать 6 парных стереоснимков или 12 одиночных.

В комплект фотоаппарата входят специальная копировальная рамка и стереоскоп. Сменная оптика, в стереокамерах вообще не применяется.

"ФТ-2"

Фотоаппарат "ФТ-2" - панорамная камера. Принцип устройства и действия таких камер уже был описан. Там же приведена и схема аппарата.

В принципе панорамные камеры могут быть различного формата. Камера "ФТ-2" заряжается 35-миллиметровой перфорированной кинопленкой. На каждой пленке длиной 1,6 м умещается 12 панорамных снимков. Затвор аппарата работает с тремя скоростями: 1/100, 1/200 и 1/400 сек. Аппарат снабжен рамочным видоискателем, счетчиком кадров и уровнем (см. приложение).

В аппарате применен объектив "Иядустар-50", установленный на гиперфокальное расстояние с постоянной диафрагмой 1:5. Аппарат дает панорамные снимки с углом изображения 120° по горизонтали. Камера заряжается двумя кассетами, и по мере съемок пленка переапывается из подающей кассеты в приемную. Размер кадров 24x110 мм.

Выбор и хранение фотоаппарата

Как выбрать фотоаппарат

Для начинающего фотолюбителя выбор фотоаппарата представляет нелегкую задачу. Правильный выбор требует не только знакомства с существующей фотоаппаратурой, но и умения правильно понять, оценить и сравнить технические характеристики фотоаппаратов.

Немалую роль играют и материальные возможности фотолюбителя. Каждый фотолюбитель, естественно, же лает приобрести наименее дорогой фотоаппарат из числа тех, которые отвечают его требованиям. В этом смысле правильный выбор фотоаппарата существенно зависит от того, как фотолюбитель предполагает в дальнейшем применить фотографию, какие задачи он ставит перед собой.

Учесть все эти требования и вкусы и дать какие-либо конкретные указания для всех случаев, конечно, невозможно, но существуют критерии, которые могут значительно облегчить фотолюбителю выбор фотоаппарата.

Прежде всего, о негативном материале. Можно с уверенностью сказать, что все преимущества находятся сейчас на стороне пленочных фотоаппаратов (имеются в виду как широкопленочные, так и малоформатные кинопленочные камеры). Да это и понятно. Пластинки тяжелы, ломки и более дороги, чем пленки. Съемка на фотопластинках крайне снижает оперативность в работе, так как замена матового стекла фотопластинкой отнимает слишком много времени. Лабораторная обработка фотопластинок по сравнению с современными средствами обработки пленок более сложна и трудоемка.

С понижением спроса на пластиночные фотоаппараты резко сократился и выпуск фотопластинок, значительно сузился и их ассортимент. Вместе с тем расширился ассортимент фотопленок и значительно повысилось их качество. Наша фотохимическая промышленность сейчас уделяет главное внимание усовершенствованию и расширению ассортимента фотопленок. Не случайно и советская оптико-механическая промышленность вы пускает сейчас для широкого рынка только пленочные фотоаппараты и занимается главным образом разработкой новых моделей пленочных фотокамер.

В любительской практике пластиночные фотоаппараты утратили всякое значение.

Несколько слов о формате камеры. Чем меньше формат, тем меньше и сам фотоаппарат, тем он легче, портативнее, а следовательно, и удобнее в работе.

Казалось бы, что с изобретением кино и организацией широкого производства кинопленок немедленно должны были бы появиться и малоформатные кинопленочные фотоаппараты, однако разрыв во времени получился здесь в 30 лет. Кино было изобретено в 1895 году, а первые малоформатные фотокамеры появились только в 1925 году. Объясняется это многими причинами: недостаточно развитой техникой точного приборостроения, которая не могла обеспечить получение резких малоформатных негативов, выдерживающих многократные увеличения, несовершенством фотопленок, обладавших грубой зернистостью, отсутствием способов мелкозернистого выравнивающего проявления, а также доступных технических средств для проявления длинных пленок и т. д. Все эти задачи решались постепенно.

В настоящее время малоформатные камеры составляют основную, наиболее многочисленную группу во всем мире. Наибольшее внимание уделяется совершенствованию конструкций именно этих камер. Им стараются придать максимальную универсальность, и в некоторых моделях это успешно достигнуто.

Однако еще значительная часть фотолюбителей, а в последнее время и фоторепортеров предпочитает пленочные камеры более крупного формата: 6x9 и 6x6 см.

Преимущества камер крупного формата состоят в том, что негативы, полученные такими аппаратами, расширяют возможности увеличения снимков без большой потери резкости, чего нельзя сказать о малоформатных камерах.

Из двух указанных форматов больший интерес для фотолюбителя представляют камеры формата 6x9 см, так как снимки такого формата достаточно хорошо смотрятся в натуре (без увеличения) и любитель может обойтись без увеличителя.

Существенное значение при выборе фотоаппарата имеет универсальность, тесно связанная с конструкцией камеры. Здесь предпочтение надо отдать аппаратам, допускающим применение сменной оптики, визуальную наводку по матовому стеклу, применение удлинительных колец и других устройств и приспособлений для специальных видов съемки. Более всего этим условиям отвечают зеркальные камеры обычного типа и с оборачивающей оптической системой, например камеры "Зенит" и "Старт".

Важную роль играет и оснащенность камеры. Чем лучше оснащена камера, тем более широки возможности ее применения. Лучше других оснащены малоформатные камеры.

Многие фотолюбители считают, что чем сложнее конструкция фотоаппарата, тем выше качество получаемых снимков. Такое мнение верно только в известной степени. Качество фотоснимков зависит не только от качества фотоаппарата, но и от знаний и опыта фотолюбителя.

Практика показывает, что в руках опытного и знающего фотолюбителя даже самый простой фотоаппарат может дать гораздо лучшие результаты, чем самый сложный и совершенный фотоаппарат в руках неопытного фотолюбителя. Более того, можно с уверенностью сказать, что при работе с простым фотоаппаратом у начинающего фотолюбителя есть больше данных быстрее научиться получать хорошие снимки, чем со сложным, так как в последнем случае, помимо общих фотографических знаний, фотолюбитель должен обладать и специальными техническими знаниями по обращению со сложной и точной фотоаппаратурой.

Поэтому начинать работу фотолюбителю следует простым фотоаппаратом и переходить к более сложным по мере накопления фотографических и технических знаний и опыта. Следует помнить, что основные преимущества сложных фотокамер заключаются не в том, что они дают снимки более высокого качества, а в том, что они применимы в более трудных условиях, позволяют производить съемку сложных сюжетов (например, быстрые движения), делают

возможной съемку при неблагоприятных световых условиях, в большинстве случаев портативны и многозарядны.

Проверка фотоаппарата и уход за ним

Фотографический аппарат относится к разряду точных приборов и при бережном обращении может прослужить десятки лет, не требуя ремонта.

Проверка фотоаппарата на заводе не исключает необходимости, прежде чем купить фотоаппарат, убедиться в его исправности путем наружного осмотра аппарата и опробования его механизмов. Само собой разумеется, что такой осмотр имеет смысл только при достаточном знакомстве с конструкцией аппарата, с назначением и взаимодействием его частей.

Проверяя аппарат, надо раньше всего осмотреть его снаружи и убедиться в полной сохранности его наружных частей, оклейки корпуса, окраски, хромировки и никелировки металлических деталей.

После этого надо привести аппарат в рабочее состояние и осмотреть внутренние детали. При этом следует раскрыть аппарат, т.е. откинуть или снять стенку, как это делается при зарядке, и тщательно осмотреть видимые детали.

Затем надо проверить затвор, попробовав, как он работает на всех скоростях. Этим способом можно проверить общую исправность механизма затвора. Проверку точности действия затвора на моментальных скоростях без специальных приборов сделать невозможно, но можно произвести приблизительно проверку на слух: если затвор исправен, то при работе со скоростью до 1/20 – 1/25 сек ухо различает два отдельных удара, а при скорости 1/50 сек оба удара сливаются в один.

Далее следует проверить объектив с помощью лупы. Обратив переднюю линзу объектива к свету, надо просмотреть через лупу ее наружную поверхность и убедиться в отсутствии царапин. Это особенно важно в тех случаях, когда приобретается не новый аппарат, а бывший в употреблении.

Просмотрев поверхность линзы, осматривают объектив на просвет, т.е. глядя сквозь него. Для этого надо предварительно установить наибольшее отверстие диафрагмы и открыть затвор.

Линзы объектива должны быть прозрачными. Если в объективе заметны радужные кольца, это указывает на расклейку линз. Такой объектив негоден.

Иногда в линзах объектива можно обнаружить мельчайшие воздушные пузырьки, которые появляются в процессе варки стекла. В некоторых сортах оптического стекла наличие пузырьков почти неизбежно вследствие чрезвычайной трудности устранить их. Наличие незначительного количества воздушных пузырьков в линзах объективов не должно смущать фотолюбителя, так как это практически не оказывает влияния на качество объектива и не изменяет его оптических свойств.

Далее проверяют с возможной в данных условиях точностью правильность показаний дальномера и шкалы расстояний. Для этого дальномер направляют на какой-либо предмет, удаленный на 40-50 м. Если дальномер и шкала расстояний действуют исправно, то контуры изображения предмета в дальномере должны быть слиты (не раздвоены), а указатель шкалы расстояний должен остановиться против деления ∞ .

Такую же проверку надо произвести, направив камеру на предмет, расположенный на том наикратчайшем расстоянии от аппарата, какое обозначено на шкале. В этом случае слияние контуров изображения должно произойти в тот момент, когда указатель шкалы расстояний совпадает с этим делением.

Если аппарат не снабжен дальномером, проверку нужно произвести с помощью хорошего (мелкозернистого) матового стекла, приставив последнее к кадровой рамке камеры (если конструкция аппарата это допускает).

Хранить аппарат надо всегда в футляре или коробке, оберегая его от пыли. Камеры с матерчатými штормо-щелевыми затворами не следует хранить в слишком теплом помещении или вблизи печей и других отопительных приборов. Это может привести к пересыханию шторки, от чего она теряет свою эластичность и становится ломкой. Заводные затворы не следует оставлять на долгое время во взведенном состоянии.

Нельзя подвергать аппарат, и особенно объектив, длительному воздействию солнечного света.

Во время работы аппарат надо тщательно оберегать от влаги и пыли и не фотографировать под дождем.

При съемке на воздухе зимой аппарат сильно охлаждается и, если внести его в теплое помещение, металлические части и объектив запотевают. В таких случаях аппарату и объективу надо дать отогреться, не вытирая их.

Губительное влияние на аппарат оказывает ветер при съемке в пыльных или песчаных местностях. Мельчайшие песчинки, поднимаемые ветром, ударяясь о поверхность объектива, могут вызвать повреждение нежной, тонко шлифованной поверхности линз или просветляющей пленки, а, проникнув в механизм камеры, могут быстро вывести его из строя. Фотолюбителям не рекомендуется фотографировать в таких условиях. Во всяком случае аппарат после такой съемки следует очень тщательно вычистить. Чистить аппарат надо мягкой сухой полотняной тряпочкой, предварительно выстиранной, но не глаженной.

Особенно бережно следует обращаться с объективом камеры. В нерабочее время объектив должен быть закрыт крышкой и храниться в чехле или футляре.

Нельзя прикасаться к поверхности линз объектива пальцами. Разбирать объектив, вынимать его из оправы или отвинчивать линзы следует только в случае крайней необходимости. Делать это надо осторожно, чистыми руками, на чистом столе. При сборке объектива все его детали должны быть точно установлены на свои места. При вывинчивании оправ линз не следует пользоваться грубыми инструментами (щипцами и т. п.). Оправы линз имеют обычно либо накатку и отвинчиваются рукой, либо шлицы и отвинчиваются с помощью специально подогнанной фигурной отвертки.

Ни в коем случае не следует вынимать линзы из их оправ. Если требуется протереть линзу с обеих сторон, надо делая это, не вынимая линзу из ее оправы. Несоблюдение этих условий может привести к нарушению коррекции объектива и к ухудшению его качеств.

Чистить объектив следует мягкой колонковой кистью или батистовой тряпочкой. Не рекомендуется применять для этой цели замшу, так как в порах ее часто застревают твердые частички пыли.

В нерабочее время объектив, установленный на аппарате, всегда должен быть закрыт крышкой. Сменные (отдельные) объективы должны быть закрыты крышкой с обеих сторон. Хранить их надо в футлярах или коробках, выложенных ватой. Помещение, где хранится объектив, должно быть сухим.

Объектив следует оберегать от пыли с тем, чтобы протирать наружные поверхности линз как можно реже. Протирать линзы надо осторожно, не производя при этом сильного нажима. Кисть для смахивания пыли надо хранить в хорошо закрытом футляре. Можно также сдувать пыль резиновой грушей.

В случае появления пятен на поверхности линз можно слегка увлажнить линзу дыханием и тут же протереть досуха. Для удаления жировых пятен применяется ватный тампон (немного ваты, намотанной на кончик спички), слегка увлажненный петролейным эфиром или чистым спиртом. Ни в коем случае нельзя для этого применять бензин или ацетон.

При пользовании сменной оптикой, когда приходится вывинтить один объектив и ввинтить вместо него другой, следует сначала установить объектив по шкале расстояний на самое короткое расстояние, т.е. предельно повернуть его в червячной оправе, и только после этого вывинтить объектив из камеры.

При ввинчивании объектива его также следует сначала поставить на самое короткое расстояние.

Не следует самому раскрывать механизм затвора и другие механизмы камеры, не обладая необходимыми знаниями в области точной механики. В случае повреждения механических частей аппарата надо обратиться к квалифицированному специалисту-мастеру.

Во время работы нельзя сильно нажимать на рычаги управления камерой. Если аппарат исправен, то все его подвижные части должны двигаться достаточно свободно и легко. Если же аппарат неисправен, то излишними усилиями можно лишь повредить его еще больше.

Глава IV Фотографические материалы

Фотографическими материалами называются светочувствительные материалы, предназначенные для получения на них фотографических изображений, т.е. фотопластинки, фотопленки и фотобумаги.

Материалы эти характеризуются целым рядом свойств, без знания которых правильный их выбор и применение становятся невозможными.

Свойства фотоматериалов

Строение фотоматериалов

Тонкий светочувствительный слой фотопластинок, пленок и бумаг представляет собой высохший слой так называемой фотографической эмульсии.

В основном фотографическая эмульсия состоит из желатины и светочувствительного вещества. В качестве таких веществ в фотографии применяются галоидные* соли серебра: бромистое, хлористое и йодистое.

Из названных трех солей наиболее широко применяется в фотографии бромистое и хлористое серебро. Йодистое серебро самостоятельно не применяется и вводится в эмульсию обычно в небольших количествах совместно с бромистым или хлористым серебром.

Толщина сухого светочувствительного слоя очень не велика, порядка 0,025 мм на пленках, 0,015 мм на пластинках и примерно 0,008 мм на бумагах. В этом тончайшем слое кристаллы галоидного серебра распределяются в 20-40 слоев. В каждом квадратном миллиметре слоя содержится от полумиллиона до пяти миллионов кристаллов. Отсюда можно судить, как мала их величина. Она измеряется микронами и даже долями микрона.

Чтобы придать негативным материалам более универсальные свойства, часто наносят не один, а два эмульсионных слоя, сначала менее чувствительный и мелко зернистый, а поверх него более чувствительный. Кроме того, для защиты эмульсионного слоя от внешних воз действий поверх эмульсии часто наносят еще один тонкий слой желатины, играющий роль защитного лака. Этот слой улучшает некоторые фотографические свойства светочувствительных слоев, уменьшает зернистость, повышает разрешающую способность, защищает светочувствительный слой от механических повреждений. Этот способ применяется при изготовлении пленок.

Во избежание сворачивания пленок в сторону эмульсий, а также для предупреждения возникновения электрических разрядов (искр) при плотном свертывании пленки в рулон или намотке ее на катушку на обратную сторону целлулоидной подложки наносят еще один противоразрядный слой. Наконец, для устранения так называемых ореолов пластинки до полива на них эмульсии покрываются светонепроницаемым слоем какой-либо нейтральной, не влияющей на эмульсию краски, которая во время проявления обесцвечивается в проявителе или фиксаже либо вымывается во время промывки негативов. У пленок противореольным слоем обычно служит задний, противоразрядный слой, который окрашивается специальным красителем и обесцвечивается в процессе проявления и фиксирования. Часто для той же цели сама подложка (целлулоид) окрашивается в серый или синевато-серый цвет.

Ореолами называются забитые светом участки фотографического изображения, образующиеся вокруг изображения ярких предметов и создающие впечатление сияния.

Возникновение ореолов объясняется тем, что яркие лучи света, проникая сквозь светочувствительный слой, рассеиваются, а пройдя сквозь подложку (стекло или целлулоид) и отразившись под некоторым углом от зад ней поверхности подложки, падают с обратной стороны на светочувствительный слой и вновь рассеиваются. Это явление, менее ощутимое при съемке на пленках, толщина которых обычно очень невелика, особенно сильно сказывается при применении пластинок.

На рис. 29 приведен поперечный разрез современной негативной пленки. В ней можно насчитать шесть раз личных слоев.

* Галоидами, или галогенами, в химии называется группа химических элементов: фтор, хлор, бром и йод.



Рис 29. Схематический разрез негативной пленки

Виды фотоматериалов

По эксплуатационному признаку все светочувствительные материалы можно разделить на две группы: негативные и позитивные. Как показывают названия, первые из них служат для получения негативов и применяются при съемке, вторые предназначены главным образом для получения готовых фотографических копий в виде диапозитивов на стекле или пленке или в виде отпечатков на фотобумаге. Поэтому негативные фото графические эмульсии обычно наносятся на стекло или на целлулоид, позитивные же наносятся на подложки всех трех видов.

По характеру фотографических свойств светочувствительные материалы различаются по светочувствительности, контрастности, фотографической широте, зернистости, разрешающей способности и спектральной чувствительности (цветочувствительности). Все эти свойства (за исключением цветочувствительности) обычно связаны друг с другом определенной зависимостью, выражающейся в том, что чем выше светочувствительность фотографического слоя, тем обычно больше его фото графическая широта и зернистость, и меньше его контрастность и разрешающая способность.

В дальнейшем, рассматривая каждое из этих свойств в отдельности, мы подробнее остановимся на их сущности и практическом значении.

Светочувствительность

Светочувствительность является тем основным свойством фотографического слоя, на котором базируется вся фотография.

Под этим свойством имеется в виду способность светочувствительного слоя реагировать на действие света, выражающаяся в потемнении освещенного светочувствительного слоя в проявителе.

Приобретая негативные фотоматериалы, малоопытный фотолобитель обычно стремится достать пластинки и пленки наивысшей светочувствительности, полагая, что чем выше светочувствительность фотоматериалов, тем выше их качество. Такое представление о значении величины светочувствительности неверно, так как при прочих равных характеристиках фотоматериалов качество фотографических снимков от светочувствительности не зависит. Одинаково отличные снимки можно получить на пластинках и пленках разной светочувствительности. Светочувствительность же определяет только возможность использования фотоматериалов в различных световых условиях. Высокочувствительные пленки позволяют фотографировать при менее ярком освещении, а при прочих равных условиях освещения требуют меньшей выдержки. Но далеко не всегда высокая светочувствительность фотоматериалов так важна, как может показаться фотолобителю на первый взгляд.

Так как от величины светочувствительности зависит выдержка при съемке, то для нахождения правильной выдержки необходимо, очевидно, располагать численными данными о светочувствительности. Поэтому светочувствительность пластинок и пленок измеряется на фабриках и обозначается на упаковке.

В СССР применяется метод сенситометрического испытания фотографических материалов (ГОСТ 2817-50). Числа, выражающие светочувствительность по этому методу, имеют следующий ряд: 1; 1,4; 2,8; 4; 5,5; 8; 11; 16; 22; 32; 45; 65; 90; 130; 180; 250; 350; 500; 700; 1 000 и т. д.

По ГОСТу фотографические негативные материалы подразделяются на фотопластинки и пленки:

низкой светочувствительности	11 и 16 ед. ГОСТа
малой светочувствительности	22 и 32 ед. ГОСТа
средней светочувствительности	45 и 65 ед. ГОСТа
высокой светочувствительности	90 и 130 ед. ГОСТа
высшей светочувствительности	180 и 250 ед. ГОСТа
наивысшей светочувствительности	350 и более ед. ГОСТа

Достоинства материалов наивысшей светочувствительности особенно ощутимы во время съемки 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, снимать при свете небольшой электролампы и т. д. Такие виды съемок в практике фотолюбителя встречаются сравнительно редко; для обычных любительских съемок вполне пригодны пластинки (пленки) средней и высокой чувствительности.

В разных странах применяются различные методы сенситометрического испытания фотоматериалов, и значение чисел выражающих светочувствительность, в раз личных системах различно. Так как в основу этих методов положены разные критерии определения светочувствительности, числа светочувствительности несоизмеримы.

В различных литературных источниках можно встретить разное сравнение этих чисел. Его надо понимать как условное и приблизительное, хотя в большинстве случаев вполне достаточное для практики.

Поскольку на нашем рынке имеются фотоматериалы, импортируемые из разных стран, мы приводим сравнительную таблицу 5 величин светочувствительности фото материалов по различным сенситометрическим системам в соответствии с теми сравнительными данными, какие обозначены на советских фотопленках.

Таблица 5

Ориентировочная сравнительная таблица чисел светочувствительности фотоматериалов по различным сенситометрическим системам

ГОСТ, ед.	ДИН	Вестон	ASA
11	12	10	12
16	13	15	17
22	15	20	25
32	16	25	35
45	18	40	50
65	19	60	75
90	21	80	100
130	22	120	150
180	24	160	200
250	25	240	300
350	27	320	400

Контрастность

Следующей важной характеристикой фотоматериалов является контрастность. Контрастностью называется способность фотографического материала передавать яркости фотографируемого объекта с той или иной степенью различия.

Одной из задач фотографии является такое воспроизведение объекта съемки, при котором фотографический снимок правильно передает соотношение различных яр костей объекта съемки.

Однако не все фотографические пластинки и пленки в одинаковой степени отвечают этому требованию. Одни из них способны передавать яркости объекта точно или нормально, другие - с той или иной степенью отклонения от нормальной передачи. При этом могут иметь место отклонения двух видов: в сторону преувеличения разницы между яркостями отдельных участков фотографируемого объекта и в сторону уменьшения этой разницы.

В зависимости от состава светочувствительной эмульсии и метода ее изготовления могут быть получены светочувствительные материалы различной степени контрастности.

У малоопытного фотолюбителя может сложиться мнение, что наилучшими являются только нормальные фотопластинки и пленки. В действительности это не так. Задача документальной фотографии передать на снимке фотографируемый объект как в природе, с нормальным контрастом; однако часто контраст требуется ослабить (если он очень силен в природе) либо, наоборот, усилить (если он в природе слаб).

Так, например, в ясный солнечный день белое здание на фоне темно-зеленой листвы представляет собой объект с весьма высоким контрастом. Тени получаются очень глубокими, листва очень темной, а здание ослепительно белым. Снимок такого объекта, сделанный на контрастных пластинках или пленках, окажется неудовлетворительным. Съёмка на нормальных пластинках также приведет к получению контрастного снимка, так как слишком контрастен сам объект. В этом случае целесообразнее всего применить мягкие пластинки или пленки, что даст возможность получить на снимке детали сюжета как в наиболее светлых, так и в наиболее темных местах.

Для съёмки осеннего пейзажа в пасмурную погоду целесообразно применить контрастный материал и во всяком случае не пользоваться мягкими пластинками или пленками.

Возможны случаи, когда, несмотря на высокий контраст сюжета, требуется применение высококонтрастных пластинок или пленок для сохранения контрастности или повышения ее, например, при репродукции чертежей или штриховых рисунков, выполненных черной тушью на белой бумаге.

Таким образом, применением материалов различной контрастности можно изменять характер изображения сфотографированных объектов, достигая необходимого для каждого отдельного случая эффекта.

Фотопромышленность выпускает фотопластинки и пленки различной контрастности. В зависимости от степени контрастности светочувствительные материалы подразделяются на мягкие, нормальные, контрастные, особо контрастные и сверхконтрастные. Соответствующие обозначения ставятся на упаковке этих материалов.

В фотографической практике при оценке негативных материалов принимается в расчет контрастность негативного изображения по сравнению с фотографируемым объектом, а при оценке позитивных материалов - контрастность позитива по сравнению с негативом.

В приводимой ниже таблице 6 даны ориентировочные указания о выборе пластинок и пленок по признаку контрастности в зависимости от объектов съёмки.

Наиболее часто на практике применяются нормальные фотоматериалы, поэтому промышленность выпускает их в большем количестве, чем другие. В связи с этим в магазинах иногда отсутствуют другие пленки и пластинки. Фотолюбителю важно знать, что контрастность изображения можно в известной степени менять в процессе проявления пластинок и пленок. Подробно об этом говорится в главе VI.

Таблица 6

Рекомендуемые сорта пластинок и пленок

Объект съёмке	Сорт пластинок или пленок
Белые здания и скульптура на темном фоне Съёмки из темных помещений через окно Съёмки из-под ворот, пролетов мостов, из пещер с видом на ярко освещенный задний план Съёмки против света	Мягкие
Портреты Тоновые репродукции Улицы Объекты внутри помещений Пейзаж с контрастными объектами Открытые пейзажи летние и зимние	Нормальные
Пейзажи в пасмурную погоду Светлая архитектура на светлом фоне Темная архитектура на темном фоне Штриховые репродукции	Контрастные

Зернистость и разрешающая способность

Если, вооружившись сильной лупой, взглянуть на какой-нибудь средний по плотности участок негатива, можно заметить, что фотографическое изображение имеет зернистую структуру, причем на одних негативах эта зернистость меньше, на других больше, а иногда она достигает таких больших размеров, что заметна даже и невооруженным глазом.

Особенно зернистость чувствуется на сильно увеличенных фотоотпечатках. Иной раз она бывает столь значительной, что совершенно портит все изображение. Степень зернистости фотографического изображения зависит, прежде всего, от величины кристаллов галоидного серебра светочувствительного слоя. Высокочувствительным фотоматериалам свойственна большая зернистость.

Существенное влияние на зернистость фотографического изображения оказывает и способ проявления пластинок и пленок. Поэтому борьба с зернистостью ведется не только при изготовлении эмульсии, но и при ее обработке после съемки.

Советская промышленность в последние годы достигла немалых успехов в изготовлении мелкозернистых эмульсий высокой чувствительности. Выпускаемые сейчас пленки отличаются достаточно мелким зерном.

В прямой зависимости от зернистости светочувствительного слоя находится и так называемая его разрешающая способность, т.е. способность передавать мельчайшие детали фотографируемого объекта. Чем больше зернистость светочувствительного слоя, тем меньше его разрешающая способность. Если рассматривать на фото графическом снимке через микроскоп или сильно увеличивающую лупу какую-либо резко очерченную линию, можно увидеть, что она имеет сильно зазубренные края. Если же линия очень тонка, а зернистость эмульсии велика, изображение линии оказывается как бы разорванным на отдельные части и может пропасть совсем. По этой причине на фотоснимках часто нельзя разобрать мелких надписей и деталей.

Таким образом, разрешающая способность является весьма важным свойством светочувствительной эмульсии, имеющим серьезное значение для практики.

Цветочувствительность

Обычный черно-белый фотографический снимок не передает цветов. Все богатство цветов и красок природы представлено на таком снимке черно-белой шкалой тонов. Но если фотоснимок не может передать цветов, то он должен правильно передавать их яркость. Однако часто яркость различных цветов на фотографическом снимке нарушается, что приводит к неверному представлению о натуре. Объясняется это тем, что чувствительность нашего глаза и фотографической эмульсии к различным цветным излучениям неодинакова.

Наиболее ярким нашему глазу кажется желтый цвет, менее яркими - красный и синий, причем при соответствующем подборе эти два цвета могут оказаться зрительно одинаково яркими. Из числа цветов видимого спектра наименее ярким представляется фиолетовый цвет.

Не так реагирует на действие цветных лучей фото графический слой. Если на обыкновенной фотографической пластинке или пленке сфотографировать спектр или цветную таблицу, состоящую из главных цветов спектра, с полученного негатива сделать фотографический отпечаток и сравнить его с оригиналом, то можно обнаружить, что различия в яркостях цветов, наблюдаемые на ми в натуре, значительно расходятся с различием в яркостях черно-белых тонов, воспроизводящих эти цвета на фотоснимке. Так, окажется, что визуально наиболее яркий желтый цвет передан на снимке, как достаточно темный, в то время как темный фиолетовый цвет будет весьма светлым, почти белым. Одинаково яркие синий и красный цвета на фотоснимке окажутся переданными с огромным различием: синий будет передан как очень светлый, а красный как черный. Такое несовпадение восприятия яркости цветов в натуре с передачей их на черно-белом фотоснимке объясняется избирательным поглощением световых излучений галоидными солями серебра. Так, хлористое серебро чувствительно только к коротко волновым фиолетовым и еще более коротковолновым не видимым ультрафиолетовым лучам спектра и нечувствительно ко всем остальным. Бромистое серебро чувствительно, кроме того, к синим и голубым излучениям но также нечувствительно ко всем остальным

На рис. 30 графически показана относительная спектральная чувствительность бромосеребряного фотографического слоя и цветовосприятия глаза. Из рисунка можно видеть, что

максимум чувствительности слоя находится в ультрафиолетовой части спектра, в то время как максимальная визуальная яркость расположена в желто-зеленой части спектра.

Явление это, обнаруженное еще на заре фотографии, в течение многих лет оставалось неустранимым. Лишь в восьмидесятых годах прошлого столетия были найдены вещества, которые, будучи введены в состав эмульсии, сообщали ей чувствительность к лучам спектра, ранее не действовавшим на эмульсию. Вещества эти получили название *оптических сенсibilизаторов*, а эмульсии, содержащие их, - оптически сенсibilизированных, или цветочувствительных, эмульсий. Сейчас известен ряд оптических сенсibilизаторов, введением которых в состав бромосеребряной эмульсии можно придать ей тот или иной характер и степень сенсibilизации.

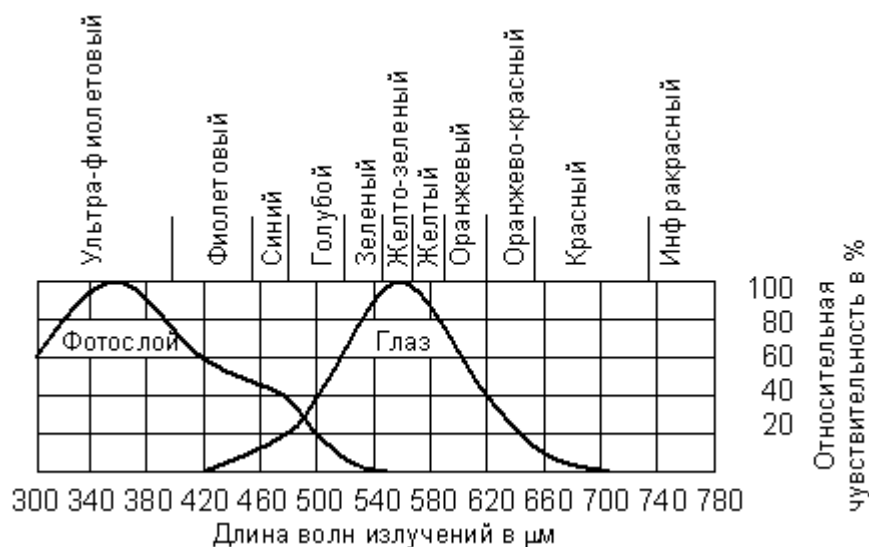


Рис. 30. Кривые цветочувствительности глаза и фотографической эмульсии

В зависимости от характера спектральной светочувствительности различают светочувствительные слои: несенсibilизированные (обыкновенные), ортохроматические, изоортохроматические, изохроматические, панхроматические и изопанхроматические.

Соответственно этому и фотографические материалы выпускаются под названием: "Ортохром", "Изоорто", "Изохром", "Панхром" и "Изопанхром".

Представление о характере цветочувствительности фотопластинок и пленок дает рис. 31, на котором изображены кривые цветочувствительности различно сенсibilизированных фотоматериалов.

Цветочувствительность пластинок и пленок имеет огромное значение в практической фотографии. Фотографируя на сенсibilизированных пластинках и пленках, можно не только получать правильную передачу яркостей различных цветов, но и достигать художественных эффектов, а также выполнять технические задачи, решение которых раньше было невозможно. Голубое небо с яркими белыми облаками, сфотографированное на обыкновенных (несенсibilизированных) пластинках, получается на снимках сплошь белым, без всяких признаков облачности, в то время как при съемке на панхроматических пластинках белые облака достаточно хорошо вырисовываются на более темном фоне неба.

Черная надпись на красном фоне при съемке на обыкновенных пластинках сливается с фоном, а при съемке на панхроматических пластинках достаточно хорошо выделяется на фоне и на готовом отпечатке полу чается темнее, чем фон.

Но как бы велика ни была чувствительность эмульсии к цветным лучам, начиная от зеленых и кончая красными, чувствительность ее к сине-фиолетовым лучам остается все же более высокой, чем ко всем остальным. Поэтому для получения на фотоснимках правильной цветопередачи действие синих и фиолетовых лучей не обходимо в той или иной мере ослабить. Это достигается применением во время съемки так называемых компенсационных светофильтров, надеваемых на объектив фото аппарата и задерживающих часть сине-фиолетовых.

В настоящее время выпускаются только сенсibilизированные негативные пластинки и пленки. Характер их цветочувствительности выражается в названии, и правильный выбор того или иного сорта возможен лишь при условии понимания этих названий.

Подробно на ассортименте фотопластинок и пленок и на целесообразном их выборе и применении мы остановимся ниже.

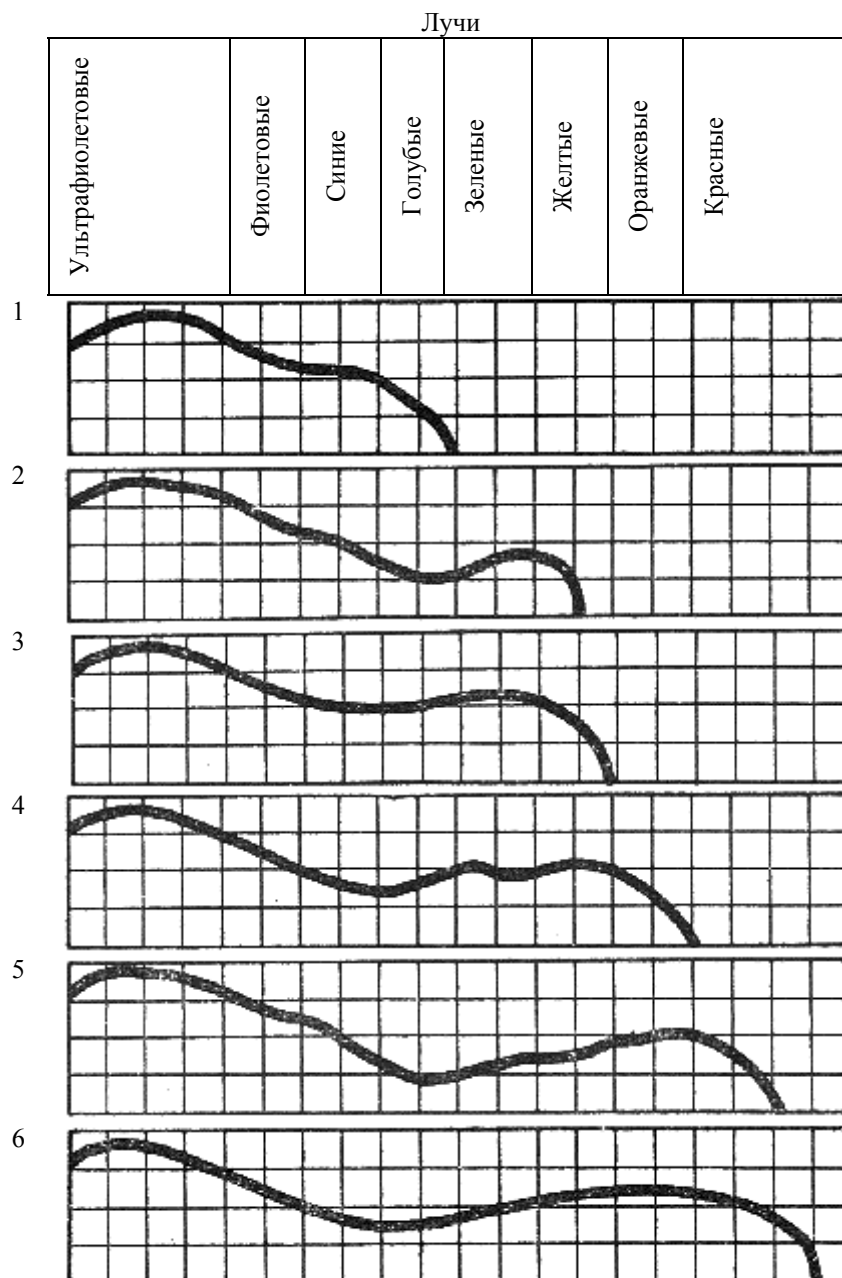


Рис. 31. Кривые цветочувствительности различно сенсibilизированных фотоматериалов: 1 - несенсибилизированных; 2 - ортохроматических; 3 - изоортохроматических; 4 - изохроматических; 5 - панхроматических; 6 - изопанхроматических.

Фотографическая вуаль

Если в темноте погрузить в проявитель на некоторое время пластинку или пленку, не подвергая ее действию света, а затем отфиксировать, то на ней можно обнаружить некоторое, обычно очень слабое, потемнение. Это так называемая фотографическая вуаль, появление которой может происходить по различным причинам.

Величина вуали фотографических материалов обычно связана со степенью их светочувствительности: чем выше светочувствительность, тем обычно больше и вуаль. Наибольшую вуаль дают высокочувствительные негативные пластинки и пленки. У диапозитивных пластинок и позитивных пленок она значительно меньше, а у фото графических бумаг вуаль практически отсутствует (во всех случаях имеются в виду свежие фотографические материалы).

Однако вуаль может возникнуть и под влиянием ряда внешних причин при длительном хранении пластинок и пленок и даже в тщательно упакованном виде, напри мер от воздействия на

светочувствительный слой вредных газов либо под влиянием высокой температуры, давления на слой и т. д.

Все это требует от фотолобителя, во-первых, соблюдения правил хранения светочувствительных материалов, во-вторых, предварительного опробования пластинок и пленок, если качество их почему-либо вызывает сомнения.

Сильная вуаль обнаруживается сразу на глаз после проявления незасвеченной пластинки, пленки или фото бумаги. Такими вуалированными материалами пользоваться нельзя. Фабрики, изготавливающие светочувствительные материалы, тщательно и строго следят за величиной вуали и не допускают выпуска материалов с вуалью, превышающей дозволённые пределы. Однако, как мы сказали, вуаль может возникнуть и при длительном хранении материалов, поэтому на этикетках светочувствительных материалов обязательно проставляется дата их выпуска в свет или предельный срок годности. Приобретая фотопластинки, пленки и фотобумагу, следует убедиться в их свежести, обратив внимание на эту дату.

В негативных фотографических материалах вуаль определяет степень предельной прозрачности негатива, а в фотобумагах - степень белизны наиболее светлых частей отпечатка.

Все рассказанное нами о фотографических свойствах пластинок и пленок в равной мере относится и к фото графическим бумагам, требующим проявления. Но ряд сенситометрических характеристик, имеющих огромное практическое значение при работе с негативными пластинками и пленками, значительно менее важен при работе с фотобумагами. Для фотобумаг не имеет практического значения цветочувствительность, поскольку во время печати объектом, подлежащим воспроизведению, является негатив, в котором цвета отсутствуют. Поэтому эмульсии фотографических бумаг, как правило, не сенсibiliзируются. Важным является зернистость и связанная с ней разрешающая способность фотобумаг, но при изготовлении фотобумаг применяются низкочувствительные, т.е. наиболее мелкозернистые эмульсии, разрешающая способность которых значительно выше, чем у любых негативных пластинок и пленок. Таким образом, любая фотобумага обеспечивает получение на фотоотпечатке всех деталей негатива, вследствие чего вопрос о зернистости эмульсии бумаги и измерении ее разрешающей способности лишен практического смысла*.

Что касается общей светочувствительности, то, хотя этот фактор также важен, значение его для фотобумаг гораздо меньше, чем для негативных материалов. Объясняется это, во-первых, тем, что во время печати предварительное и точное определение выдержки достигается легко и просто изготовлением пробных отпечатков на не больших кусочках бумаги, которые могут быть тут же и проявлены, в то время как при фотосъемке за редкими исключениями это невозможно. Во-вторых, недостаточная степень светочувствительности бумаги может быть легко компенсирована увеличением выдержки при печати, что при фотосъемке весьма неудобно и не всегда возможно.

Главной и наиболее важной фотографической характеристикой фотобумаги является контрастность. Поэтому при производстве фотобумаги главное внимание уделяется тому, чтобы разнообразие фотобумаг по признаку контрастности было как можно больше. Как мы увидим из ассортимента фотобумаг, приводимого дальше, разнообразие бумаг по характеру контрастности весьма велико.

Таким образом, если классификация негативных пластинок и пленок по их фотографическим свойствам строится в основном по признакам общей светочувствительности, спектральной чувствительности и контрастности, то классификация фотобумаг предусматривает лишь один, наиболее важный фактор - их контрастность.

Влияние этого фактора на характер фотографического изображения здесь такое же, как и в случае применения негативных пластинок и пленок. Если при фотографировании степень контрастности пластинок и пленок позволяет в той или иной мере изменять на негативе характер контрастности объекта съемки, то при фотопечати степень контрастности фотобумаги дает возможность в широкой степени изменять на отпечатке характер контрастности негатива, усиливая или ослабляя ее.

* В ассортименте фотобумаг значатся так называемые зернистые бумаги. В данном случае имеется в виду зернистая структура бумажной подложки, а не зернистость эмульсии.

Значение контрастности фотобумаги очень велико для практической фотографии, поскольку контрастность фотобумаг позволяет не только правильно передать контраст негатива, но и исправлять недостатки этого контраста, иными словами, получать хорошие отпечатки с плохих в смысле контрастности негативов.

Для большего удобства фотографов-практиков контрастность фотобумаг обозначается на этикетках словесными характеристиками: мягкая, нормальная, контрастная и т. п.

Советские фотоматериалы

Советская промышленность выпускает в настоящее время очень обширный и разнообразный ассортимент черно-белых фотоматериалов. В магазинах имеется широкий выбор фотопластинок, пленок и бумаг. Зная основные свойства фотоматериалов, о которых мы подробно говорили выше, фотолюбитель без большого труда сможет разобраться в этом ассортименте.

Фотопластинки

По эксплуатационному признаку фотопластинки подразделяются на негативные общего назначения, позитивные и репродукционные.

Негативные фотопластинки общего назначения бывают трех видов: изоортохроматические, изохроматические и панхроматические, которым присвоены соответствующие названия: "Изоорто", "Изохром" и "Панхром".

Позитивные пластинки выпускаются одного сорта под названием "Диапозитивные".

Репродукционные пластинки выпускаются двух типов: полутонные и штриховые. Каждый из этих типов подразделяется на три вида: несенсибилизированные, изоортохроматические и панхроматические.

Все перечисленные типы и виды фотографических пластинок, за исключением диапозитивных, выпускаются обыкновенными и противоореальными.

Негативные фотопластинки общего назначения выпускаются разной светочувствительности (преимущественно от 45 ед. ГОСТа и выше) и трех степеней контрастности: мягкие, нормальные и контрастные. Предназначены они для всех обычных видов съемки.

Репродукционные фотопластинки выпускаются очень низкой светочувствительности (1-3 ед. ГОСТа) и четырех степеней контрастности: нормальные, контрастные, особо контрастные и сверхконтрастные. Как показывает их название, пластинки эти предназначены специально для репродукционных работ. Для обычных видов съемки они непригодны вследствие очень низкой светочувствительности.

Диапозитивные фотопластинки обладают еще более низкой светочувствительностью, примерно такой же, как бромосеребряные фотобумаги (0,2-0,7 ед. ГОСТа), и бывают трех степеней контрастности: контрастные, особо контрастные и сверхконтрастные. Основное их назначение - изготовление диапозитивов, но они пригодны и для репродукции черно-белых штриховых оригиналов.

На упаковке фотопластинок указываются наиболее важные для практического использования показатели фотографических свойств: наименование типа фотопластинок ("Изохром", "Панхром" и т.д.) отражающее их спектральную чувствительность; число, выражающее светочувствительность пластинок по ГОСТу; степень контрастности пластинок (мягкие, нормальные, контрастные и т.д.); формат и количество пластинок в коробке; рецепт рекомендуемого проявителя; вид освещения, при котором пластинки можно вскрывать и обрабатывать; срок годности фотопластинок; номер эмульсии (полива).

Фотопленки

По эксплуатационному признаку фотопленки подразделяются на негативные общего назначения, позитивные и фототехнические.

Негативные фотопленки общего назначения, так же как и фотопластинки общего назначения, предназначены для всех обычных видов съемки. Они бывают ортохроматическими ("Ортохром"), изохроматическими ("Изохром"), панхроматическими ("Панхром") и изопанхроматическими ("Изопанхром").

Пленка "Ортохром" в настоящее время выпускается очень редко.

Пленка "Изохром" бывает средней и высокой чувствительности (от 22 до 130 ед. ГОСТа), "Панхром" и "Изопанхром" - средней, высокой, высшей и наивысшей светочувствительности (от 45 до 350 ед. ГОСТа). Все эти пленки бывают мягкими, нормальными и контрастными.

Позитивные пленки имеют такое же назначение, как и диапозитивные фотопластинки, т.е. предназначены главным образом для изготовления диапозитивов, но так же успешно их можно использовать" для репродукции черно-белых штриховых оригиналов. Пленки эти не сенсibilизированы. Светочувствительность у них очень низкая (0,7-1 ед. ГОСТа), а контрастность высокая, поэтому для обычных съемок они совершенно непригодны.

Фототехнические пленки предназначены для репродукционных работ. Они выпускаются в широком ассортименте применительно к различным оригиналам, обладают разной светочувствительностью, разной степенью контрастности и очень высокой разрешающей способностью (100-140 лин/мм).

Пленки эти носят условное название ФТ и выпускаются под разными номерами, имеющими следующие значения: ФТ-10, ФТ-20 и ФТ-30-несенсibilизированы, ФТ-11, ФТ-21 и ФТ-31 - изоортохроматические, ФТ-12, ФТ-22 и ФТ-32 - изопанхроматические. Фототехнические пленки изготавливаются в виде форматных листов и применяются только в пластиночных фотоаппаратах.

На упаковке фотопленок указываются: наименование типа и вида пленок; степень светочувствительности и контрастности; формат или длина пленки; количество пленок или число снимков (кадров) определенного раз мера, укладываемое на пленке; номер эмульсии (полива); характер освещения, при котором пленки можно вскрывать и обрабатывать; предельный срок хранения пленки и продолжительность проявления.

Фотографические пленки различаются также по потребительским форматам и делятся на плоскую форматную, катушечную перфорированную и катушечную перфорированную.

Плоской форматной пленкой называется пленка, нарезанная на стандартные форматы и применяемая в пластиночных аппаратах вместо фотопластинок.

Катушечной перфорированной пленкой называется пленка, нарезанная на ленты длиной 815 мм и шириной 61,5 мм, подклеенная к светозащитному бумажному ракорду и вместе с ним намотанная на катушку. Катушечная перфорированная пленка предназначена для пленочных аппаратов.

Катушечной перфорированной пленкой называется от резок нормальной 35-миллиметровой кинопленки длиной 165 см (включая зарядный и заправочный концы).

Перфорированная катушечная пленка предназначена для применения в малоформатных камерах ("ФЭД", "Зоркий", "Киев" и др.). Обычно ее называют малоформатной пленкой или кинопленкой.

Фотобумаги

Большинство фотобумаг дает вначале скрытое фото графическое изображение, требующее проявления, но существуют фотобумаги, дающие в процессе печати видимое изображение и не требующие проявления. Потемнение светочувствительного слоя этих бумаг происходит непосредственно под действием света.

Фотобумаги различаются по составу эмульсии, виду поверхности, по контрастности, плотности и цвету подложки.

В зависимости от состава эмульсии фотобумаги под разделяются на бромосеребряную, хлорбромосеребряную, хлоросеребряную, йодобромосеребряную.

В первых трех типах имеются фотобумаги, разные по контрастности, по поверхности и по плотности подложки.

По степени контрастности фотографическим бумагам присвоены следующие номера:

№1 – мягкая

№5 – контрастная

№2 – нормальная

№6 - особо контрастная

№3 – нормальная

№7 - сверхконтрастная

№4 – контрастная

По виду поверхности фотобумаги делятся на гладкую и структурную, по плотности подложки - на обыкновенную и картон, по цвету подложки - на белую, слабоокрашенную и окрашенную.

В настоящее время отечественная промышленность выпускает широкий ассортимент фотобумаг.

По составу эмульсии и виду поверхности фотобумаги выпускаются под следующими названиями (таблицы 7 и 8).

По плотности подложки фотографические бумаги выпускаются с нормальной подложкой (тонкая) и с плотной (картон).

По цвету подложки фотобумаги бывают белые и кремовые (шамау).

На упаковке фотобумаг указывается наиболее важная для практики характеристика - степень контрастности в словесном выражении и в виде номера, например: "Контрастная № 4" или "Нормальная № 2". Кроме того, указывается наименование сорта (например, бромосеребряная); название (например, "Унибром"); характер поверхности (например, матовая); цвет подложки (например, белая); плотность подложки (например, картон); номер партии (полива); характер освещения, при котором бумагу можно вскрывать и обрабатывать; количество листов в пакете или коробке; формат и дата выпуска бумаги.

Таблица 7

Различие фотобумаг по составу эмульсии

Название фотобумаг	Состав галоидного серебра
"Унибром" "Фотобром" "Новобром" "Самовирирующая"	Бромистое серебро
"Контабром" "Бромпортрет"	Хлористое и бромистое серебро
"Фотоконт" "Аристотипная"	Хлористое серебро
"Рефлексная"	Бромистое серебро
"Йодоконт"	Хлористое, бромистое и йодистое серебро

Таблица 8

Различие фотобумаг по виду поверхности

Гладкие бумаги	Структурные бумаги
Особо глянцева	Бархатистая
Глянцевая	Мелкозернистая
Полуматовая	Крупнозернистая
Матовая	Сатинированная (тисненная)

Все фотобумаги, за исключением аристотипной, предназначены для печати при искусственном освещении и требуют проявления и фиксирования.

В наиболее широком ассортименте выпускается фото бумага "Унибром". Среди фотобумаг она наиболее светочувствительна и поэтому пригодна для негативов самой различной плотности и для печати как контактным, так и проекционным способами. Она, таким образом, наиболее универсальна, откуда и получила свое название "Унибром". Бумага дает отпечатки глубоких черных тонов.

Фотобумага "Фотобром" выпускается трех степеней контрастности (№ 3, 4 и 5), дает изображение чистых черных тонов и обладает несколько пониженной чувствительностью.

Фотобумага "Новобром" выпускается двух степеней контрастности (№ 2 и 3), дает изображение черного тона и отличается большой фотографической шириной. Светочувствительность ее такая же, как "Униброма".

Фотобумага "Самовирирующая" выпускается разных степеней контрастности и видов поверхности. Светочувствительность аналогична бумагам "Унибром".

Самовирирующиеся бумаги дают в процессе проявления окрашенное изображение. Выпускаются трех цветов: сепия, зеленая и синяя. Для обработки самовирирующихся фотобумаг применяется специальный проявитель.

Под действием дневного света отпечатки на самовирирующей фотобумаге с течением времени выцветают, поэтому их следует предохранять от длительного действия дневного света.

Фотобумага "Контобром" выпускается трех степеней контрастности (№ 2, 3 и 4) и имеет низкую светочувствительность. При обычной обработке бумага дает изображение черно-коричневого тона, а при специальных условиях обработки - коричневого, красноватого и красно-фиолетового тона.

Фотобумага "Бромпортрет" выпускается трех степеней контрастности (№ 2, 3 и 4) и имеет пониженную светочувствительность. При обычной обработке она дает изображение в теплых черных тонах, при специальных условиях обработки - в коричневых тонах.

Фотобумага "Фотоконт" выпускается шести степеней контрастности (№ 2, 3, 4, 5, 6 и 7). Она обладает невысокой светочувствительностью и дает изображение в холодных черных тонах.

Фотобумага "Йодоконт" выпускается двух степеней контрастности. Она обладает очень низкой светочувствительностью и дает изображение в зеленых тонах.

Фотобумага "Аристотипная" выпускается одной степени контрастности (№ 3). Обладает весьма низкой светочувствительностью и требует для печати яркого дневного света. Дает видимое изображение непосредственно во время печати и не требует проявления. После печати обрабатывается в растворе вираж-фиксажа. В зависимости от состава вираж-фиксажа и времени обработки дает изображение желто-оранжевого, коричневого или серо-коричневого тона.

Фотобумага "Рефлексная" предназначена для копирования чертежей, рисунков, текстов и других черно-белых оригиналов контактным способом. Бумага отличается высоким контрастом и малой светочувствительностью.

Для получения копии оригинала бумагу прикладывают эмульсионной стороной к оригиналу и освещают со стороны подложки. Свет, проходя через подложку и эмульсионный слой бумаги, отражается от светлых частей оригинала и вторично экспонирует слой в этих частях.

В результате такого экспонирования и обычной лабораторной обработки бумаги на ней образуется негативное изображение оригинала, с которого может быть по лучен позитивный отпечаток путем контактной или описанной рефлексной печати на контрастной или той же рефлексной фотобумаге.

Таким образом, рефлексную фотобумагу по существу следует считать негативным материалом. Проявлять ее надо в контрастно работающем проявителе.

Лабораторная обработка рефлексной фотобумаги может производиться при желто-оранжевом освещении.

Таблица 9

Относительная светочувствительность фотобумаг (по данным госпромышленности)

Контрастность	Название фотобумаг							
	"Унибром"	"Новобром"	"Самовирирующая"	"Фотобром"	"Бромпортрет"	"Фотоконт"	"Контобром"	"Йодоконт"
Мягкая №1	10	-	10	-	-	-	-	0,4
Нормальная №2	10	10	10	-	4	2	0,8	0,4
Нормальная №3	10	10	10	8	4	2	0,8	-
Контрастная №4	10	-	10	6	3	1	0,8	-
Контрастная №5	10	-	10	6	-	1	-	-
Особо контрастная №6	5	-	5	-	-	1	-	-
Особо контрастная №7	5	-	5	-	-	1	-	-

Как мы уже говорили, величина светочувствительности фотобумаг на этикетках не обозначается. Это, однако, не значит, что ею можно пренебрегать, потому что в зависимости от

этой величины решается вопрос, годится ли данная фотобумага для увеличения снимков или она пригодна только для контактной печати.

Выше мы привели некоторые общие данные о светочувствительности фотобумаг. Как видно из этих данных, относительная светочувствительность отражена в названии фотобумаг. Наиболее чувствительна из них бумага "Унибром". Приводимая ниже таблица 9 дает представление об относительной светочувствительности перечисленных фотобумаг.

Светочувствительность аристотипной бумаги не указана по той причине, что знание ее не играет роли, поскольку выдержка при печати на этой бумаге определяется путем визуального наблюдения за потемнением отпечатка.

Из приведенных в таблице сортов фотобумаг для увеличения с любых негативов пригодны только бумаги "Унибром", "Новобром", "Самовирирующаяся" и "Фотобром". Бумага "Бромпортрет" годится для увеличения только с неплотных негативов, а прочие сорта для увеличения вообще не применимы, так как требуют слишком длительных выдержек.

Сроки и правила хранения фотоматериалов

С течением времени свойства фотоматериалов изменяются даже и в том случае, если они хранятся в хороших условиях: снижается светочувствительность и контрастность, возрастает вуаль. Чем выше светочувствительность, тем скорее материалы портятся. В связи с этим промышленностью установлены следующие гарантийные сроки годности фотоматериалов.

Фотопластинки и пленки низкой, малой, средней и высокой чувствительности	24 месяца
Фотопластинки и пленки высшей и наивысшей чувствительности	12 месяцев
Фотобумага "Унибром"	20 месяцев
Фотобумага "Аристотипная"	6 месяцев
Все остальные фотобумаги	12 месяцев

Однако просрочка указанных сроков еще не означает, что материал пришел в негодность и пользоваться им нельзя. Опыт показывает, что при бережном и правильном хранении светочувствительных материалов они могут оказаться практически пригодными для работы в течение еще по крайней мере половины гарантийного срока годности, но просрочка этого срока лишает права предъявлять претензии к магазину или к фабрике на качество материала.

При неправильном и небрежном хранении светочувствительных материалов они могут выйти из строя и раньше гарантийного срока.

Основные правила хранения светочувствительных материалов сводятся к следующему:

1. Температура воздуха в помещении должна быть от 15 до 22°.
2. Отопительные приборы (печи, секции и трубы центрального отопления) должны быть на расстоянии не менее 1 м от места хранения светочувствительных материалов.
3. В помещении не должно быть сырости, которая приводит к увлажнению материалов. Вредна также и чрезмерная сухость, которая делает светочувствительный слой ломким (последнее имеет наиболее важное значение для фотобумаг).
4. В помещение не должны проникать вредно действующие на светочувствительный слой газы: сероводород, аммиак и др.
5. Светочувствительные материалы нельзя подвергать действию прямых солнечных лучей, даже если материалы тщательно упакованы.

Так как все светочувствительные материалы со временем приходят в полную негодность, фотолюбителю рекомендуется не делать больших запасов и приобретать материалы по мере надобности.

Глава V Фотографическая съемка

Слово съемка имеет в фотографии двоякое значение. В узкотехническом смысле съемкой называется экспонирование находящейся в фотоаппарате пластинки либо пленки или, проще говоря, приведение в действие затвора фотокамеры. В широком же смысле под фотографической съемкой имеется в виду как экспонирование, так и все предшествующие этому подготовительные операции: выбор фотопластинок или пленок, зарядка кассет и фотоаппарата, выбор наилучшей точки съемки и т. д.

Технически правильное проведение всех этих операций является основным фактором, определяющим получение хорошего негатива, а затем и позитива. Но процесс фотографической съемки не является чисто техническим. В этом процессе решаются и творческие задачи, которые порой настолько тесно переплетаются с техническими, что их невозможно отделить друг от друга. Поэтому, рассматривая технику фотографической съемки, мы коснемся и некоторых элементарных творческих вопросов в той мере, в какой они связаны с техническими.

В настоящей главе рассматриваются наиболее часто встречающиеся в любительской практике виды съемок.

Подготовка к съемке

Выбор фотопластинок и пленок

Выбирая негативные фотопластинки и пленки, надо, прежде всего, учитывать взаимосвязь их фотографических свойств. Напомним кратко еще раз, что фотографическая широта связана с контрастностью и величина ее тем больше, чем ниже контрастность. Зернистость связана со светочувствительностью: более чувствительным пластинкам и пленкам свойственна и большая зернистость. Разрешающая способность в свою очередь связана с зернистостью: чем больше зернистость, тем ниже разрешающая способность.

Как мы уже говорили, фотолюбители, приобретая негативные материалы, стремятся обычно купить пластинки и пленки возможно более высокой светочувствительности. Такое стремление не всегда оправдано. Во многих случаях могут оказаться вполне пригодными материалы средней и даже низкой чувствительности. Многое зависит от времени года, от характера объекта съемки и т. д.

Для съемки при благоприятных световых условиях, а также для съемки неподвижных или малоподвижных объектов, т.е. для случаев, когда условия съемки допускают применение сравнительно продолжительных выдержек, вполне пригодны фотоматериалы малой и даже низкой светочувствительности (до 32 ед. ГОСТа).

При менее благоприятных световых условиях и для съемки быстро движущихся объектов, не допускающих применения продолжительных выдержек, нужны материалы высокой или в крайнем случае средней светочувствительности (от 45 до 130 ед. ГОСТа).

Для съемки в неблагоприятных световых условиях, а также для съемки весьма быстро движущихся объектов, требующих применения очень коротких выдержек, требуются материалы высшей и наивысшей светочувствительности (180 ед. ГОСТа и выше).

По степени контрастности чаще всего применяются нормальные фотоматериалы, пригодные для подавляющего большинства съемок. Сравнительно реже приходится применять контрастные материалы. Они предназначены для некоторого увеличения на снимке контраста объекта.

Мягкие фотопластинки и пленки применяются еще реже. Они предназначены для смягчения на изображении контраста объекта в случаях, когда этот контраст слишком велик.

Особо- и сверхконтрастные негативные материалы для натурной съемки вообще не применяются и предназначены только для штриховой репродукции.

Основной характеристикой при выборе негативных фотоматериалов является их светочувствительность.

Ортохроматические материалы чувствительны к сине-фиолетовой и зелено-желтой зонам спектра с некоторым понижением чувствительности к зеленой зоне и не чувствительны к оранжево-красной зоне, вследствие чего оранжевые и красные цвета передаются ими на снимках

как черные. Ортохроматические пластинки и пленки допускают обработку при красном освещении и позволяют, таким образом, вести визуальное наблюдение за ходом проявления. Однако при современной технике об работки фотоматериалов это уже не имеет существенного значения и не является преимуществом.

Изоортохроматические материалы обладают такой же цветочувствительностью, что и ортохроматические, но более равномерно очувствлены к различным зонам спектра (без понижения в зеленой зоне). По существу они представляют собой более совершенный тип ортохроматических материалов. Благодаря повышенной чувствительности к зеленой зоне спектра материалы эти более пригодны для съемки сюжетов, богатых зелеными цветами (например, летний пейзаж). Обработку изоортохроматических материалов можно производить только при темно-красном освещении.

Изохроматические материалы чувствительны к сине-фиолетовой, зелено-желтой и оранжевой зонам спектра с небольшим понижением к зеленой зоне и нечувствительны к темно-красной зоне, вследствие чего красные цвета передаются ими на снимках как черные или слишком темные. Обработку этих материалов можно производить при очень темном красном освещении, но лучше делать это в полной темноте. В любительской практике изохроматические материалы пригодны для всех обычных видов съемки.

Панхроматические материалы чувствительны ко всей видимой зоне спектра, включая красную зону, однако имеют значительное понижение к зеленой зоне. Благодаря высокой светочувствительности панхроматических материалов к оранжево-красной зоне спектра они позволяют производить съемку при искусственном освещении с относительно короткими выдержками. Обработку этих материалов можно вести при тщательно проверенном темно-зеленом освещении, но лучше делать это в темноте.

Изопанхроматические материалы по цветочувствительности представляют собой более совершенный тип панхроматических материалов и отличаются от них тем, что не имеют понижения чувствительности к зеленой зоне спектра и очувствлены к более далекой красной зоне. Это наиболее совершенный тип фотоматериалов, пригодный для всех видов съемки и позволяющий достигнуть наилучших результатов. Изопанхроматические материалы обладают более высокой общей светочувствительностью и поэтому допускают съемку при слабом освещении. Обработку этих материалов можно производить только в полной темноте, что, однако, не должно смущать фотолюбителей, поскольку при современных методах проявления по времени это осуществляется легко и просто.

Все перечисленные выше сенсibilизированные фото пластинки и пленки дают значительно лучший эффект цветопередачи, когда они применяются совместно со светофильтрами.

Роль светофильтров и методика их применения подробно описаны дальше.

Зарядка кассет и камер

Техника зарядки кассет всех пластиночных фотокамер почти одинакова.

Пластиночная кассета представляет собой плоский светонепроницаемый футляр с выдвигающейся передней стенкой (шибером). В павильонных камерах обычно применяются двусторонние кассеты, разделенные внутри на две части светонепроницаемой перегородкой. Такие кассеты вмещают две пластинки и заряжаются с двух сторон. Кассеты всех других пластиночных камер обычно одинарные.

В каждой кассете имеется то или иное устройство для укрепления пластинки. Зарядка кассет сводится к вкладыванию в них пластинок и укреплению последних. Пластинки при этом должны быть обращены светочувствительным слоем наружу, т.е. в сторону заслонки.

Во время зарядки можно прикасаться только к ребрам пластинки (рис. 32). Прикосновение пальцев к светочувствительному слою пластинки приводит к образованию неустраняемых пятен. Вставив пластинку и закрепив ее, осторожно вдвигают заслонку. На этом операция зарядки заканчивается. Так как часто зарядку приходится производить в темноте, что затрудняет определение эмульсионной стороны пластинки, полезно запомнить, что в коробках пластинки сложены попарно слой к слою. Первая и все нечетные пластинки обращены слоем вниз, а вторая и все четные - вверх.

Зарядка самих камер производится непосредственно перед каждой съемкой после наводки на резкость. Операция эта заключается в замене рамки с матовым стеклом кассетой и требует большой осторожности, чтобы не сдвинуть камеру (если она укреплена на штативе) и не сбить тем самым наводки на резкость и кадрирования, иначе обе эти операции придется проделывать снова. Еще более осторожным надо быть при вытягивании заслонки кассеты. Очень часто (особенно в новых кассетах) заслонки сидят в пазах туго и требуется некоторое усилие, чтобы их вытянуть. Поэтому аппарат надо прижать сверху левой рукой, а правой в это время осторожно выдвинуть заслонку.

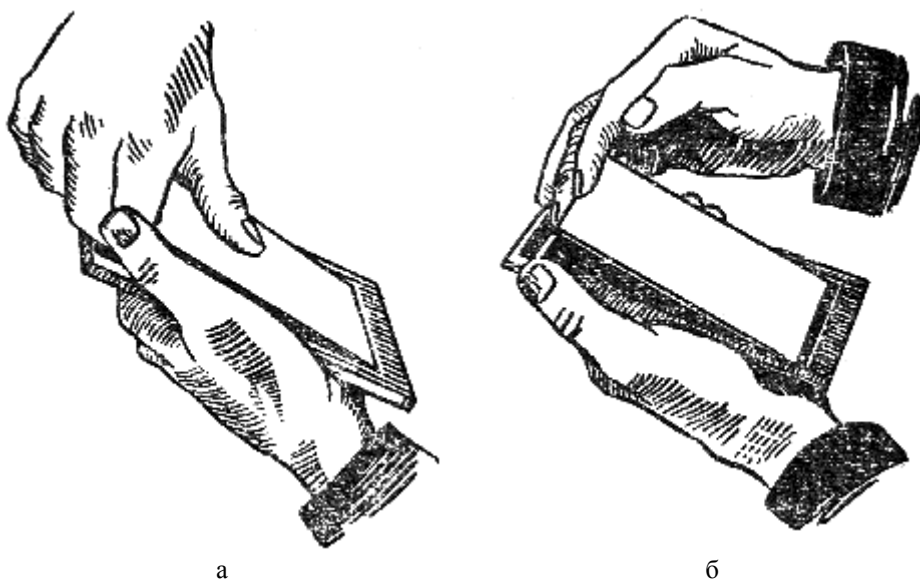


Рис. 32. Зарядка пластиночных кассет:
а - неправильно; б - правильно

При работе с пластиночными камерами довольно часты (особенно у начинающих фотолюбителей) случаи двукратной съемки на одной и той же пластинке. Чтобы предупредить такие случаи, приводящие к гибели сразу двух снимков, кассеты нужно перенумеровать, приклеив к ним маленькие бумажные ярлычки с порядковыми цифрами, и пользоваться кассетами в порядке номеров. Практика выработала и еще один простой прием для страховки от подобной неприятности: неиспользованные кассеты надо держать в футляре ручкой заслонки вверх, а использованные опускать в футляр ручкой вниз.

Ознакомимся теперь с зарядкой пленочных фотокамер. Эти камеры, как указывалось, кассет не имеют. Последние не нужны благодаря особой упаковке катушечной пленки, позволяющей производить зарядку и перезарядку камер на свету на месте съемки.

Принцип зарядки всех пленочных камер одинаков и заключается в том, что катушку с пленкой помещают в специально предназначенное для нее место в корпусе камеры, предварительно сорвав наружную оклейку и освободив наружный конец ракорда. Этот конец ракорда соединяется со свободной катушкой, которая прилагается к аппарату и называется принимающей. По мере съемки ракорд вместе с пленкой перематывается на эту катушку с помощью головки, приводящей катушку во вращение. По использовании всей пленки ракорд целиком перематывается на принимающую катушку, после чего катушка может быть вынута из камеры на свету и заменена другой, освободившейся от пленки.

В качестве примера приводим способ и последовательность операций зарядки пленочной камеры "Любитель-2" (рис. 33).

Чтобы зарядить камеру, надо открыть заднюю стенку корпуса. В камере находится свободная (принимающая) катушка, в оси которой пропилена сквозная узкая щель. Щель эта с одной стороны оси немного длиннее, чем с другой. Вращая головку перевода пленки, надо повернуть катушку так, чтобы длинная сторона щели была обращена наружу.

Освободив катушку с пленкой от упаковки и сорвав бумажную наклейку, отделяют конец ракорда, вдвигают его в щель принимающей катушки (рис. 33, а) и наматывают на катушку 1-2 витка ракорда. Следует убедиться в том, что ракорд скреплен с принимающей катушкой надежно и правильно, т.е. без перекосов. После этого, осторожно размотав ракорд, помещают подающую катушку с пленкой в предназначенное для нее гнездо и натягивают ракорд поворотом ключа (рис.

33, б). Все это надо делать осторожно, чтобы не выронить катушку с пленкой, так как в этом случае ракорд разматается и пленка неизбежно будет засвечена. Зарядив и закрыв камеру, поворачивают ее задней стенкой к свету (рис. 33, в) и, наблюдая в смотровое окно, начинают медленно вращать головку перемотки. Сначала в окне появится значок - указывающая рука, затем один за другим три сигнальных значка в виде маленьких треугольников или кружков, предупреждающих о том, что скоро в окне появится цифра 1. С появлением этой цифры вращение головки надо прекратить.

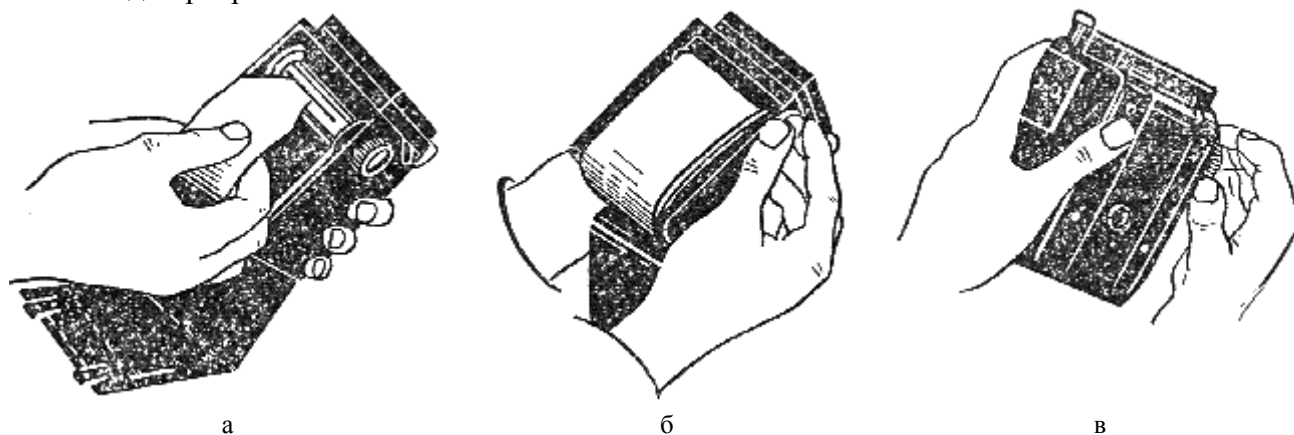


Рис. 33. Зарядка камеры "Любитель-2"

Теперь камера подготовлена для первой съемки. Перевод пленки после каждой съемки совершается дальнейшим вращением ключа перемотки до появления в окне следующей порядковой цифры. Перед каждой из этих цифр в окне появляются три сигнальных значка. После съемки последнего, двенадцатого, кадра оставшийся конец ракорда надо полностью намотать на принимающую катушку.

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

Чтобы перезарядить камеру, ее открывают, извлекают катушку с пленкой, заклеивают конец ракорда кусочком гуммированной бумажки, приложенной к катушке, и, завернув катушку с пленкой в черную бумагу, заряжают камеру новой пленкой.

Подающая катушка переставляется на место принимающей, и все операции зарядки повторяются.

Смотровое окно необходимо держать всегда закрытым, для чего в камерах есть специальные заслонки. Открывать смотровое окно нужно только на время перевода пленки.

Производя зарядку пленочных камер, нельзя допускать перекоса ракорда, так как перекося при дальнейшем переводе пленки усиливается, край ракорда начинает рваться и катушку заедает.

Хотя ракорд надежно защищает пленку от света, все же зарядку и перезарядку пленочных камер надо производить в помещении или в тени, но ни в коем случае не на солнце. В тени следует производить и наблюдение за перемещением пленки сквозь смотровое окошко камеры.

Если аппарат рассчитан на два формата (например, камера "Москва-5") и съемка производится на меньший формат, то перед зарядкой в камеру вставляют переходную рамку, а затем уже совершают зарядку тем же описанным выше способом. В этом случае следует пользоваться другим смотровым окном. В камере "Москва-5" для формата 6x6 см служит смотровое окно, помещенное посередине задней стенки камеры.

Переходим к зарядке кинопленочных малоформатных камер.

Во всех кинопленочных камерах применяются кассеты и процесс зарядки складывается из двух операций - зарядки кассет и зарядки самой камеры. Первая операция производится при соответствующем сорту пленки лабораторном освещении либо, чаще всего, в темноте, а вторая может производиться на свету. Следует избегать солнечного света и прodelывать это в тени или в помещении.

Существует два различных типа кассет малоформатных камер: обычного типа со съемными крышками и двухцилиндровые разъемные. Наружные размеры их стандартны, что позволяет вместо двухцилиндровых кассет пользоваться кассетами обычного типа, однако

обратная замена не всегда возможна, так как двухцилиндровые кассеты конструктивно бывают несколько различными и применимы лишь для тех камер, для которых они предназначены.

Так, например, камеры "ФЭД" и "Зоркий" ранних выпусков не допускают применения двухцилиндровых кассет. Более поздние модели этих камер ("Зоркий-С", "Зоркий-2С", "Зоркий-3С", "Зоркий-4"), а также камеры "Зенит-С" допускают применение кассет обоих типов, причем во всех этих аппаратах двухцилиндровые кассеты взаимозаменяемы. Двухцилиндровые кассеты применяются также в камерах "ФЭД-2", "Киев" и некоторых других.

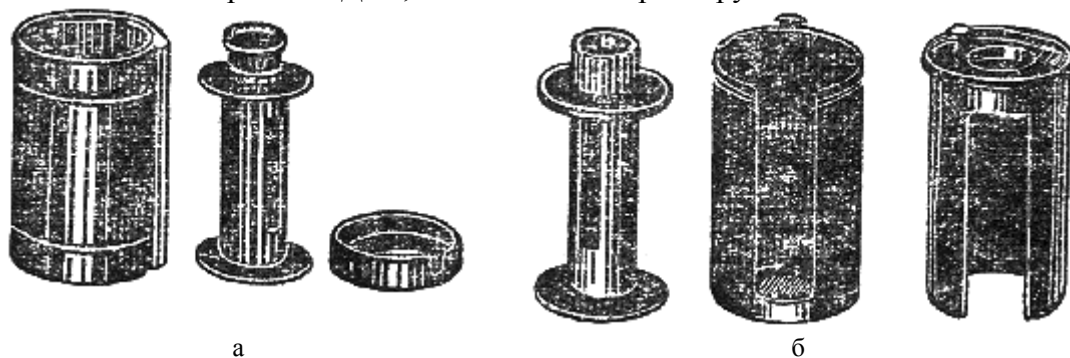


Рис. 34. Кассеты малоформатных камер: а - обычного типа; б - двухцилиндровая разъемная

Кассета обычного типа (рис. 34, а) состоит из корпуса и двух крышек, надеваемых на корпус с обеих сторон.

Пленка из таких кассет выходит сквозь продольную щель (канал), оклеенную бархатом, защищающим моток пленки от засветки.

Двухцилиндровая разъемная кассета (рис. 34, б) состоит из катушки и двух цилиндров,двигающихся один в другой. В каждом из цилиндров имеется продольный вырез.

Преимущества двухцилиндровой кассеты заключаются в том, что в них отсутствует одно из наиболее уязвимых мест обычных кассет - щель, оклеенная бархатом, которая иногда пропускает свет, особенно при некоторой изношенности бархата. Кроме того, в ворсе бархата легко застревают мелкие соринки, царапающие поверхность пленки, что заставляет часто чистить кассеты и особенно тщательно оберегать их от пыли.

В двухцилиндровых кассетах полная светонепроницаемость обеспечивается тем, что после зарядки кассеты продольные вырезы в цилиндрах разводятся в противоположные стороны.

После зарядки камеры кассета автоматически открывается, т.е. внутренний цилиндр поворачивается на 180° , и вырезы обоих цилиндров совмещаются. Пленка получает возможность свободно сматываться с катушки и выходить из кассеты, не прикасаясь к ребрам вырезов, что обеспечивает легкую подачу пленки и гарантирует от появления царапин.



Рис. 35. Форма подрезки концов пленки

Для зарядки кассеты и камеры концы пленки должны быть особым образом подрезаны, что обуславливается конструктивными особенностями камер, катушек кассет и приемных катушек. Пленка, поступающая в продажу, уже имеет подрезанные концы применительно к большинству малоформатных камер. Форма этих концов показана на рис. 35. Однако некоторые камеры требуют иной подрезки концов, форма которых зависит главным образом от того, какое устройство имеется на катушке кассеты и на приемной катушке камеры для скрепления концов пленки с этими катушками.

В некоторых катушках кассет имеются специальные замочки внутри оси для захвата конца пленки; для них пригоден стандартный подрез пленки, имеющейся в продаже. В других катушках имеется продольная скоба, под которую подсовывается конец пленки, в третьих катушках сделаны одна или две продольные сквозные щели. В каждом случае следует руководствоваться этими особенностями и соответственно подрезать конец пленки.

То же имеет место и в приемных катушках камер. Они также имеют различные устройства для укрепления конца пленки.

Но какова бы ни была конструкция кассетной катушки, во всех случаях необходимо выполнить ряд общих, обязательных условий.

В случаях самостоятельной подрезки концов пленки фигурный вырез (рис. 35, а) делается длиной 10 см, что соответствует 21 перфорационному отверстию. При этом не безразлично, с какого края сделан вырез, так как при неправильной подрезке нельзя будет зарядить камеру. На рис. 35 пленка обращена к зрителю оборотной (не эмульсионной) стороной.

Следует помнить, что поступающая в продажу пленка свернута в рулон эмульсией внутрь.

Подрезку концов пленки, особенно ее фигурного конца, следует делать чисто, без заусениц, иначе пленка может застрять в фильмовом канале камеры, дать разрыв и т. д. Все это ведет к засорению, а иногда и к повреждению механизма камеры.

Угловой конец пленки (рис. 35, б) подрезается в темноте на ощупь. Подрезку фигурного конца можно производить на свету после зарядки кассеты.

Так как зарядка кассет производится в темноте, рекомендуется заранее приготовить все необходимое для зарядки (кассету, пленку, ножницы) и, раскрыв кассету, расположить все на заранее известных местах стола с тем, чтобы любой необходимый предмет можно было быстро отыскать в темноте.

Освободив рулон пленки от упаковки и подрезав (если надо) один из концов пленки, скрепляют этот конец с катушкой кассеты, и всю пленку наматывают на катушку эмульсией внутрь (к оси катушки).

Намотку пленки надо производить плотно, но не допуская при этом сильного трения в витках пленки, так как это может вызвать электрические разряды, приводящие впоследствии к образованию на пленке черных следов, напоминающих разряды молнии.

Все кассеты, как пластиночные, так и киноплёночные, а также и внутренность камер надо содержать в чистоте, периодически смахивая пыль мягкой кистью. Несоблюдение этого правила приводит к появлению на снимках мелких точек от осевшей пыли.

Наматывая пленку, не следует прикасаться пальцами к эмульсии. Нельзя также производить зарядку потными или влажными руками.

Далее, в случае зарядки кассет обычного типа, оставляют небольшой конец пленки, катушку вдвигают в кассету и последнюю закрывают крышкой. При этом пленка должна войти ребром в щель кассеты (рис. 36).

При зарядке камеры бывают случаи, когда пленка вследствие очень тугого хода в щели кассеты или недостаточно надежного захвата ее язычком принимающей катушки самопроизвольно отделяется от этой катушки. Такие случаи приводят к тому, что съемка производится "впустую", т.е. все механизмы камеры действуют, а пленка стоит на месте.

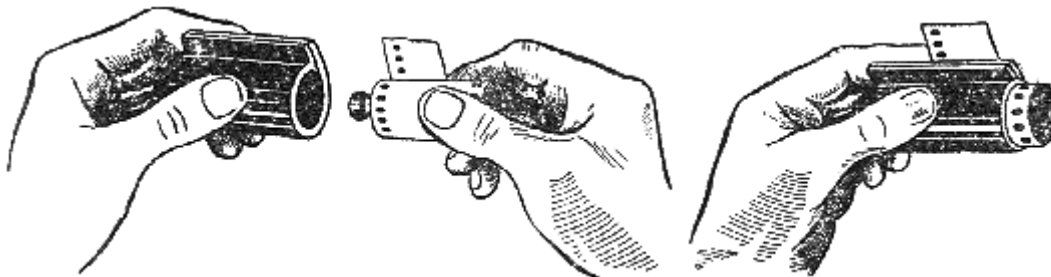


Рис. 36. Вдвигание катушки с пленкой в корпус кассеты обычного типа

Чтобы предупредить это явление, необходимо до зарядки камеры проверить, насколько свободно движется пленка в щели кассеты.

Наилучшим считается такое движение пленки, когда для вытягивания ее из кассеты требуется усилие, не превышающее 200 г. Слишком тугое движение пленки совершенно недопустимо, так как, помимо уже указанных последствий, это ведет к появлению царапин и черных линий на негативах, а также к разрыву перфорации зубчатым барабаном лентопротяжного механизма.

Если кассета очень туго сжимает пленку, надо исправить кассету, несколько ослабив плотность смыкания стенок кассеты у щели. Но делать это надо осторожно, не слишком сильно

раздавая стенки кассеты, так как иначе в щели кассеты могут появиться зазоры, пропускающие свет, может ослабнуть и плотность посадки крышки.

Причиной тугого движения пленки может быть и не верная зарядка кассеты, возникающая вследствие неправильной намотки пленки на катушку. В результате этого пленка неправильно поступает в щель кассеты и движение ее сильно притормаживается. На рис. 37 показано неправильное и правильное положение пленки в кассете.

Чтобы не ошибиться при намотке пленки, следует хорошо запомнить расположение пленки относительно кассетной катушки и направление вращения катушки при намотке пленки, руководствуясь рис. 38. На рисунке обозначена эмульсионная сторона пленки, стрелками показано направление вращения катушки при намотке пленки и направление катушки при вдвигании ее в корпус кассеты.

Наконец, тугое движение пленки может быть вызвано также и неплотной намоткой пленки на катушку кассеты, вследствие чего поверхность пленки окажется выше бортиков катушки. То же самое может произойти, если отрезок пленки превышает установленную норму - 160 см.



Рис. 37. Правильное (слева) и неправильное (справа) положение пленки в кассете

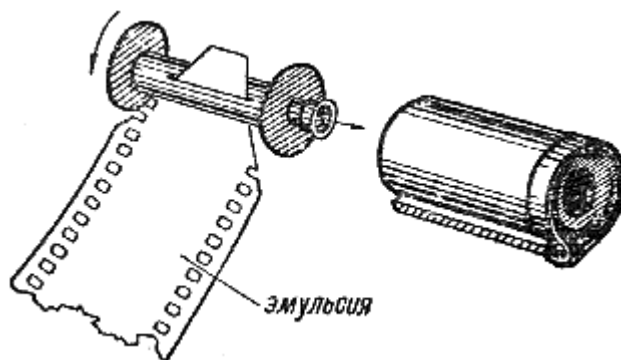


Рис. 38. Взаимное расположение пленки, катушки и корпуса кассеты

В обоих случаях катушка с пленкой туго входит в кассету, вследствие чего пленка с трудом вытягивается из кассеты. При наматывании пленки на катушку надо следить (на ощупь) за тем, чтобы пленка не выступала за бортики катушки. Излишек пленки нужно оставить снаружи кассеты, чтобы затем, при закрытой кассете, подрезать его на свету.

Зарядка двухцилиндровых кассет производится не сколько иначе.

Чтобы открыть кассету, следует нажать на никелированную кнопку замка, расположенную на доньшке внутреннего цилиндра, затем повернуть его до совмещения боковых вырезов обоих цилиндров и извлечь один цилиндр из другого.

Вынув из внутреннего цилиндра катушку, скрепляют с нею конец пленки и производят намотку. Эти операции производятся так же, как и при зарядке кассет обычного типа.

Намотав пленку, катушку вдвигают во внутренний цилиндр кассеты так, чтобы рукоятка катушки прошла сквозь круглое отверстие в доньшке цилиндра, а пленка вошла в продольный вырез цилиндра (рис. 39, а). После этого внутренний цилиндр вместе с катушкой вдвигается в наружный так, чтобы пленка вошла ребром в продольный вырез цилиндра (рис. 39, б). Пролодав это, внутренний цилиндр поворачивают против часовой стрелки до появления характерного щелчка, указывающего на то, что кассета заперлась на замок.

Свободный зарядный конец пленки оказывается при этом снаружи кассеты. Подрезка концов пленки производится так же, как и при зарядке кассет обычного типа.

Начинающим любителям рекомендуется, прежде чем зарядить впервые кассету, потренироваться в совершении этой операции на свету, пользуясь ненужным куском пленки.

Зарядка малоформатных камер производится при свете, но не очень ярком, Следует, конечно, избегать прямого солнечного света.

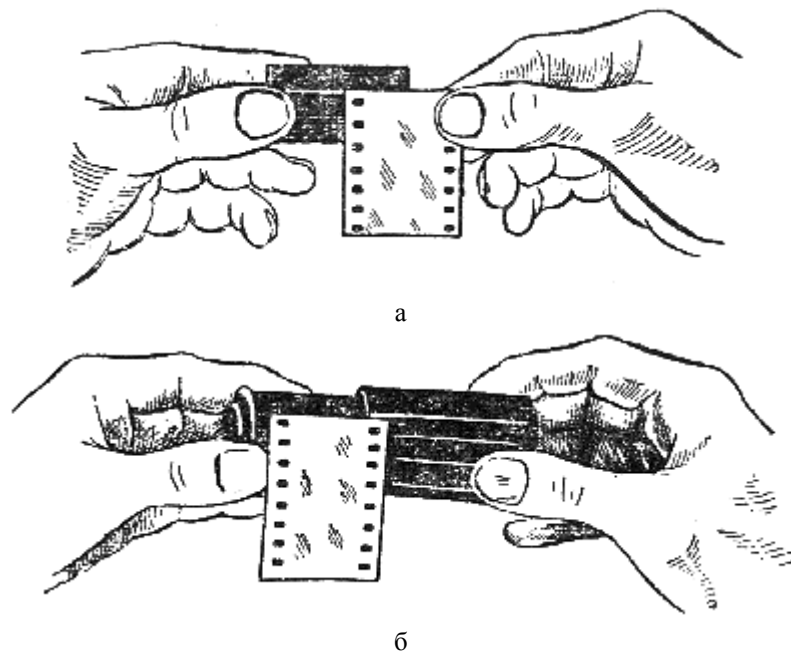


Рис. 39. Зарядка двухцилиндровой разъемной кассеты

Для зарядки камеры ее открывают, извлекают из нее принимающую катушку, вытягивают из кассеты отрезок пленки, необходимый для зарядки, и скрепляют этот конец с принимающей катушкой. После этого катушку и кассету несколько отдалают друг от друга и в зависимости от конструкции камеры либо вставляют кассету и катушку в предназначенные для них гнезда, а пленку ребром вдвигают в фильмовый канал камеры (рис. 40), либо, если задняя стенка камеры съемная, кассету и катушку помещают в гнезда, а пленку накладывают на кадровую рамку (рис. 41).

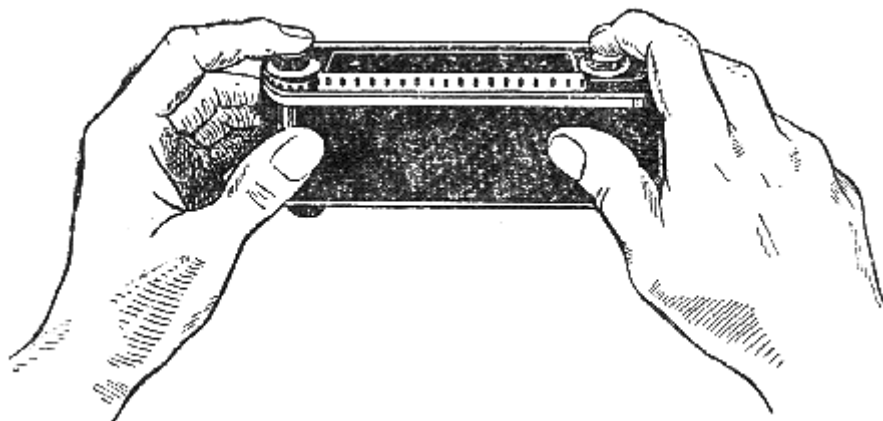


Рис. 40. Зарядка камеры с несъемной задней стенкой корпуса

Исключение из этих общих правил составляют: камера "Ленинград", в которой вместо приемной катушки имеется барабан пружинного механизма и пленка скрепляется своим свободным концом с этим барабаном, и камеры, в которых применяются две кассеты и обратная перемотка пленки не производится.

Прежде чем закрыть камеру, необходимо убедиться в том, что зубцы зубчатого барабана вошли в перфорационные отверстия пленки.

При зарядке малоформатных камер первые 2-3 кадра надо пропустить вхолостую, так как зарядный конец пленки всегда засвечен.

Продельвая это, необходимо одновременно убедиться в том, что подача пленки протекает нормально. В большинстве камер для этого следует сначала повернуть рукоятку обратной перемотки пленки до отказа в направлении имеющейся на ней стрелки, а затем при первой же подаче пленки посмотреть, вращается ли эта рукоятка в обратном направлении.

Если пленка подается нормально, то одновременно с поворотом рукоятки лентопротяжного механизма рукоятка обратной перемотки также должна вращаться.

Только после того как будут пропущены первые 2-3 кадра, можно поставить счетчик на исходное, нулевое деление.

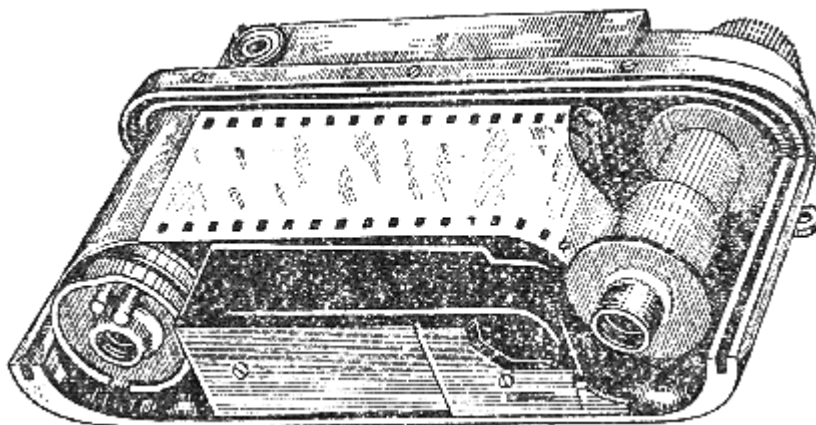


Рис. 41. Зарядка камеры со съемной задней стенкой корпуса

В процессе съемки рекомендуется почаще посматривать на счетчик кадров, чтобы окончание пленки не было неожиданным.

В момент окончания пленки рукоятка лентопротяжного механизма перестает вращаться. Почувствовав сопротивление рукоятки, следует, не прилагая больших усилий, немедленно прекратить ее вращение, так как в ином случае конец пленки может отделиться от катушки, выйти из кассеты и обратная перемотка пленки, а следовательно но, и перезарядка камеры на свету станут невозможны ми. Усилие, удерживающее пленку на оси катушки кассеты, должно быть не менее 1 кг. По окончании пленки надо, прежде всего, надеть на объектив крышку. Затем выключить лентопротяжный механизм и только тогда перемотать пленку обратно в кассету. При обратной перемотке ощущается момент, когда пленка кончается и требуется некоторое усилие, чтобы ее конец отделился от принимающей катушки. После этого надо сделать еще 2-3 полных оборота рукоятки, в результате чего вся пленка окажется втянутой в кассету. Тогда камеру можно открыть и перезарядить.

Иногда, например, в случае необходимости проявить часть заснятой пленки или при применении спирального проявочного бачка рекомендуется при обратной перемотке не втягивать всю пленку в кассету, а оставлять конец ее снаружи. Для этого, почувствовав при обратной перемотке момент, когда пленка отделилась от принимающей катушки, следует повернуть рукоятку обратной перемотки не больше, чем на пол-оборота, а затем открыть камеру и осторожно извлечь из нее кассету.

В камере с двумя кассетами следует, почувствовав остановку головки транспортирующего механизма, прекратить подачу пленки и разрядить камеру.

Кадрирование

Всякая фотографическая съемка начинается с кадрирования, т.е. определения границ снимаемого поля. Этому, естественно, предшествует нахождение точки съемки, с которой фотографируемый объект получится на снимке наиболее выразительным. Как определение точки съемки, так и кадрирование не являются операциями чисто техническими. Здесь решаются и большие творческие задачи.

В техническом смысле определение точки съемки связано главным образом с углом изображения применяемого объектива. При использовании нормальных объективов можно руководствоваться правилом, что объект полностью вмещается в кадр в том случае, когда расстояние от него до фотоаппарата равно или больше наибольших истинных размеров самого объекта. Так, например, если фотографируется памятник высотой в 6 м, то для того чтобы изображение его вместились в кадр, следует отойти от памятника на расстояние, по крайней мере, 6 м.

Кадрирование заключается в наблюдении над снимаемым объектом через видоискатель камеры. Этим приемом, прежде всего, проверяется и уточняется правильность выбора точки съемки. Глаз видит в это время ограниченный кадр, а не все расположенное перед фотоаппаратом пространство, что позволяет с достаточно большой точностью установить аппарат.

Как уже указывалось ранее, ни один видоискатель не дает совершенно точных показаний и не может обеспечить точное совпадение видимых в нем границ фотографируемого кадра с границами будущего фотоснимка. Всегда между показаниями видоискателя и кадром будет

некоторая разница, тем большая, чем дальше от объектива камеры расположен видоискатель. Это смещение, называемое *параллаксом* и играющее сравнительно незначительную роль при большом удалении от аппарата фотографируемых предметов, становится весьма ощутимым при съемке на близких расстояниях.

Чтобы устранить ошибки, вызываемые параллаксом при съемке на близких расстояниях, т.е. крупным планом, в показания видоискателя следует вносить некоторую поправку и располагать наблюдаемый предмет не в центре поля зрения видоискателя, а несколько ближе к той его стороне, которая обращена к объективу камеры (рис. 42).



Рис. 42. Поправка на параллакс при съемке с коротких расстояний

Точность показаний видоискателей зависит также от правильного их применения.

При съемке с *рамочными видоискателями* малую (заднюю) рамку видоискателя следует располагать на таком расстоянии от глаза, при котором стороны ее в проекции совпадают с соответственными сторонами большой (передней) рамки видоискателя.

При съемке с *телескопическими видоискателями* окуляр видоискателя следует настолько приблизить к глазу, чтобы при этом была видна вся рамка передней линзы видоискателя.

При съемке с *зеркальными видоискателями*, рамки которых имеют обычно форму креста, следует руководствоваться тем кадром (горизонтальным или вертикальным), который соответствует расположению фотокамеры. Видоискатель следует располагать так, чтобы линия зрения была перпендикулярна верхней линзе видоискателя. Не следует слишком приближать видоискатель к глазам, так как в этом случае нельзя будет видеть в нем отчетливого изображения объекта съемки.

Неумелое или неправильное применение видоискателя ведет к тому, что на снимке либо получают лишние предметы, снижающие общее впечатление, нарушающие целостность изображения и делающие снимок менее выразительным, либо, наоборот, часть предметов, которая по замыслу фотолюбителя должна была войти в кадр, оказывается отрезанной, что может сделать снимок не интересным, а нередко даже негодным.

Композиция фотокадра

Процесс кадрирования является первой стадией решения задачи композиционного построения снимка.

Композицией в фотографии называется взаимное расположение на снимке изобразительного материала. Элементами изображения являются линии и тональные пятна, которые обуславливаются яркостью, формой, объемом и размерами снимаемых предметов и характером их освещения.

Основной задачей композиции является такое расположение композиционных элементов, при котором содержание снимка будет передано в наиболее выразительной форме.

Правильное решение этой задачи зависит, прежде всего, от ясного понимания фотолюбителем содержания снимка, от реалистической его трактовки и от умелого использования

всех фототехнических средств (освещения, светофильтра, пленок и пр.). Решающую роль играет отыскание наилучшей точки съемки.

Не следует забывать, что обычный черно-белый фотоснимок не передает цветов. Богатство красок сюжета, столь часто увлекающее фотолюбителя, заменяется на фотоснимке черно-белой шкалой тонов.

Для того чтобы фотограф мог представить себе, как получится на снимке тот или иной предмет, надо рас смотреть его через синее стекло. Пропуская лучи синей части спектра и поглощая все другие цветные лучи, та кое стекло как бы лишает предметы их природной окраски и придает им общий серый тон. Применение синего стекла во многих случаях может избавить фотолюбителя от ошибок и предостеречь его от излишнего увлечения пестротой и цветовой игрой фотографируемого сюжета.

Место расположения аппарата и направление съемки определяют поле кадра будущего снимка. Съемка с отдаленной точки, или, как принято говорить, общим планом, передает на снимке широкое пространство и дает общее представление о фотографируемом объекте. Съемка с близкого расстояния, т.е. крупным планом, выделяет из всего сюжета некоторую его часть. При такой съемке задача заключается в умении найти наиболее верную в смысловом отношении и наиболее выразительную по форме часть снимаемого объекта.

Как и во всех других творческих вопросах, здесь нельзя ограничить замыслы фотографа какими-либо законами или правилами, а можно лишь указать на некоторые технические приемы, которые помогают решению этой задачи. Простейший из этих приемов заключается в применении обыкновенной рамки из плотного картона. На небольшом листе картона вычерчивается, а за тем вырезается прямоугольная рамка с таким же отношением сторон, как кадровая рамка фотоаппарата. Держа такую рамку перед глазом (другой глаз лучше закрыть), наблюдают сквозь рамку фотографируемый сюжет и выбирают из него нужный кадр.

Однако показания рамки будут верны только тогда, когда она находится на точно определенном расстоянии от глаза. Расстояние это определяется путем следующего простого расчета: если величина рамки равна форма ту кадра фотоаппарата, то ее следует располагать от глаза на расстоянии, равном главному фокусному рас стоянию применяемого объектива; если рамка больше, ее следует держать от глаза во столько раз дальше, во сколько раз она линейно больше формата аппарата.

Для фотокамер формата от 6x6 см и больше рамку можно сделать равной формату камеры, для малоформатных аппаратов ее лучше увеличить линейно раза в два.

Нетрудно заметить, что описываемая рамка действует по принципу обычного рамочного видоискателя, поэтому последний, если он имеется на камере, может ее заменить. Для той же цели можно пользоваться и оптическими видоискателями камер, но они менее удобны, так как дают уменьшенное изображение.

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.

Горизонтальные линии на снимке подчеркивают простор, ширь, вертикальные подчеркивают высь.

Одним из простых и вместе с тем действенных средств для выявления высоты или ширины служит рас положение кадрового окна фотоаппарата. Для выявления высоты кадровое окно аппарата лучше располагать вертикально, а для выявления ширины - горизонтально.

При съемке движущихся объектов фотоаппарат фиксирует какой-то один момент движения. Как бы быстро ни мчался автомобиль, он получится на фотоснимке не подвижным. Каким же способом подчеркнуть движение? Если движущийся предмет снимается не спереди, а сбоку или в 3/4, его следует располагать в кадре так, чтобы в направлении движения на снимке оставалось большее поле. Это же правило применимо и при съемке людей в профиль или в 3/4.

При всякой натурной съемке нам 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 друг от друга тем или иным пространством, передача которого на фотоснимке также составляет одну из задач композиции. Как же передать на снимке пространство?

На помощь здесь приходит перспективность фотографического изображения. Глядя на фотоснимок, зритель по элементам перспективы может судить о пространстве. Таким образом, удачным перспективным расположением предметов на снимке по существу решается задача и хорошей передачи пространства.

Фотолюбителю рекомендуется не фотографировать предметы в лоб, т.е. спереди. Это делает снимок плоским и невыразительным. Даже самый незначительный вынос точки съемки вбок значительно улучшает фото снимок, создает глубину и пространство.

Важный элемент композиции, помогающий передать на снимке пространство, - наличие нескольких планов. Совсем необязательно в таких случаях стремиться к большому количеству планов. Наличия хотя бы двух планов - переднего и дальнего - уже достаточно для передачи пространства.

Задачей композиции является также выявление формы и объема фотографируемых предметов. Если для выявления формы предмета достаточно удачно выбранной точки съемки, то объем предметов лучше всего вы является на снимке с помощью света.

Освещение

Интенсивность освещения - одно из решающих условий получения отличных снимков. Яркий свет облегчает наводку на резкость и кадрирование, открывает широкие возможности комбинировать выдержку с диафрагмой, исключает опасения недодержки.

Но освещение при фотосъемке имеет и другое, еще более важное значение как средство получения художественно выразительного снимка. В данном случае важна не столько яркость освещения, сколько его характер и направление.

Один и тот же сюжет при различном освещении получается на снимке совершенно различно. Освещение позволяет выявить объем, форму и фактуру предметов, т.е. главные элементы художественной выразительности снимка. Умение владеть светом - одно из важнейших качеств фотографа-художника.

Общих правил освещения не существует. В каждом отдельном случае характер освещения зависит от сюжета съемки и тех художественных целей, которые ставит перед собой фотограф.

Не предпринимая тех творческих задач, которые могут возникнуть у фотолюбителя и разнообразие которых бесконечно велико, мы имеем, однако, возможность заранее сказать, к какому результату приводит тот или иной вид освещения.

При одном источнике света, расположенном позади фотографируемого объекта, изображение предметов на снимке получается силуэтным. Для такого освещения характерны яркие блики, а когда сам источник света попадает в поле зрения объектива, то возможно образование сильных ореолов и световых пятен.

Вредное влияние прямых лучей сказывается и в тех случаях, когда они падают в объектив и под достаточно большим углом, т.е. сбоку.

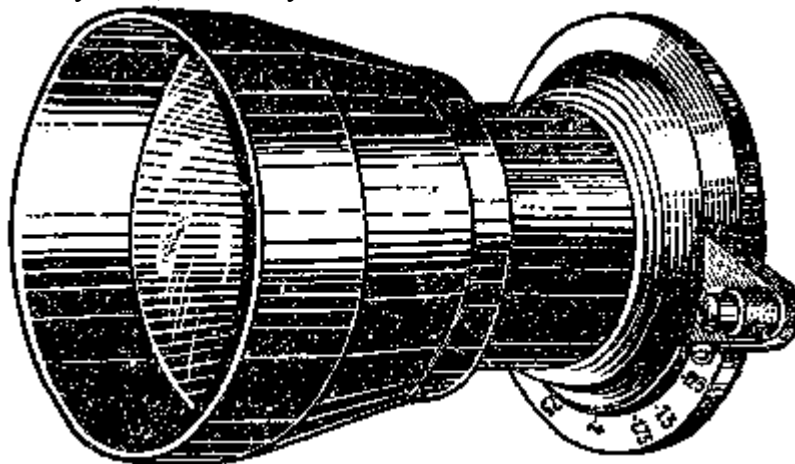


Рис. 43. Солнечная бленда

Для защиты объектива от попадания таких лучей в фотографии применяются так называемые солнечные бленды, представляющие собой конусообразные вычерпанные внутри трубки, надеваемые на объектив камеры (рис. 43). Применение бленды рекомендуется при всякой съемке, особенно натурной, так как вредное действие могут оказать не только прямые, но и

отраженные пред метами (например, белой стеной дома) лучи, которые порой не замечает и не учитывает фотограф. В ясную солнечную погоду таким рефлектором могут оказаться белые облака, светлый песок, водная поверхность и т. п.

Для прямого лобового освещения, когда источник света находится рядом с фотографом или сзади его и предмет освещен спереди, характерно отсутствие теней, подчеркивающих и выявляющих объем предметов. Снимки получаются плоскими и маловыразительными.

Неблагоприятно и прямое верхнее освещение летом, в полдень, когда солнце находится в зените. При видовой съемке тени на таких снимках почти отсутствуют, отчего снимок проигрывает.

При строго боковом освещении выпуклые объекты получаются как бы разделенными на две части - светлую и темную. Возникает контрастность при отсутствии полутонов.

Нижнее освещение в природе не встречается, а при искусственном источнике света почти не применяется, поэтому подробно останавливаться на нем нет необходимости.

Для получения технически удовлетворительного снимка, с хорошей проработкой деталей в светах и тенях и с хорошим выявлением форм объекта, наиболее благоприятным при натурной съемке является передне-верхне-боковое освещение. Это, однако, не значит, что оно является наиболее удачным и в художественном отношении. В этом смысле наибольший эффект дает задне-верхне-боковое освещение, однако подобные съемки нелегки и требуют от фотографа отличного владения техникой.

Но если при дневном свете имеется лишь один источник освещения - солнце, то для искусственного освещения таких ограничений нет. Здесь можно применять две, три и больше ламп, комбинируя которые по силе и направлению света можно в неограниченных пределах изменять характер освещения объекта и достигать самых разнообразных эффектов.

Поиски лучшего, наиболее эффектного освещения составляют основную и едва ли не самую интересную творческую задачу фотолюбителя.

В качестве искусственных источников света в фотографии применяются различные лампы и приборы, которые можно разбить на две группы: лампы постоянного горения и лампы мгновенного действия, т.е. дающие кратковременную яркую вспышку.

В качестве первых применяются либо мощные электролампы обычного типа, либо специальные фотолампы заливающего света. Преимущество обычных ламп состоит в том, что они горят в среднем до 1 000 часов, но обладают сравнительно небольшой светоотдачей. Кроме того, габариты их сравнительно велики.

Фотолампы невелики по размерам и обладают в полтора-два раза большей светоотдачей, чем обычные, однако достигается это значительным перекалом нити. Лампы эти дают ослепительно яркий актиничный свет, богатый синими и фиолетовыми лучами, но срок их службы очень невелик. Фотолампы выпускаются двух мощностей: 275 Вт со сроком службы 2 часа и 500 Вт со сроком службы 6 часов. Поэтому пользоваться ими надо разумно и бережно, включая только на время, необходимое для экспонирования, а всю подготовительную к съемке работу (кадрирование, наводку на резкость и т.п.) производить при обычных лампах, расположенных рядом с фото лампами.

Можно пользоваться двумя спаренными фотолампами, включая их на время подготовительных работ последовательно, а в момент экспонирования - параллельно. При последовательном включении каждая лампа питается половинным напряжением тока и горит в полнакала, но достаточно ярко, чтобы производить при свете двух ламп наводку на резкость и другие операции. При таком режиме горения фотолампы служат так же долго, как и обычные. Для переключения ламп с последовательного питания на параллельное надо сделать переключатель.

Схема такого переключателя показана на рис. 44. Для его изготовления можно воспользоваться готовым двухполюсным движковым переключателем, применяемым в радиотехнике. Так как движки соединены между собой изолирующей перемычкой, возможность короткого замыкания исключается. При повороте переключателя в сторону контактов 1-2 лампы будут включены последовательно, а при повороте к контактам 2-3 - параллельно. Опыт работы с переключателем показал, что срок службы фотоламп можно таким путем увеличить в 5-6 раз по сравнению со сроком их службы без переключателя.

Фотолампы включаются в вертикальном положении колбой вверх либо в горизонтальном положении. Включение ламп в наклонном положении колбой книзу сокращает срок службы ламп. При вертикальном горении колбой вниз лампы очень быстро перегорают.

Лампы следует применять только для того напряжения, для которого они предназначены.

Для лучшего использования светового потока электроламп рекомендуется пользоваться рефлекторами, которые имеются в продаже под названием фотоосветителей "ФО-2" и "ОФ-1".

Осветитель "ФО-2" (рис. 45, а) с помощью шаровой головки и струбцинки может быть прикреплен к краю стола, к спинке стула и т. п. Шаровая головка позволяет придавать рефлектору различный наклон. В выбранном положении рефлектор закрепляется зажимным винтом.

Осветитель "ОФ-1" (рис. 45, б) также может быть укреплен на спинке стула, на краю стола и т. п., но с помощью шарового шарнира и пружинного захвата.

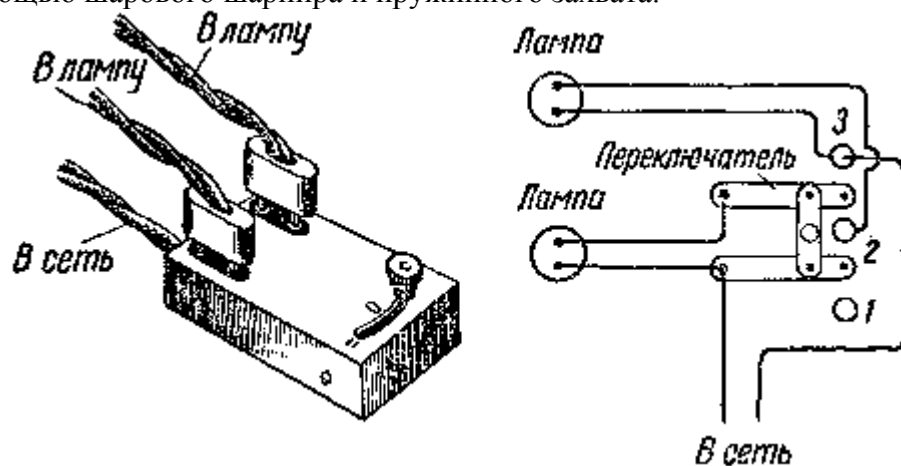


Рис. 44. Переключатель для фотоламп и его принципиальная схема

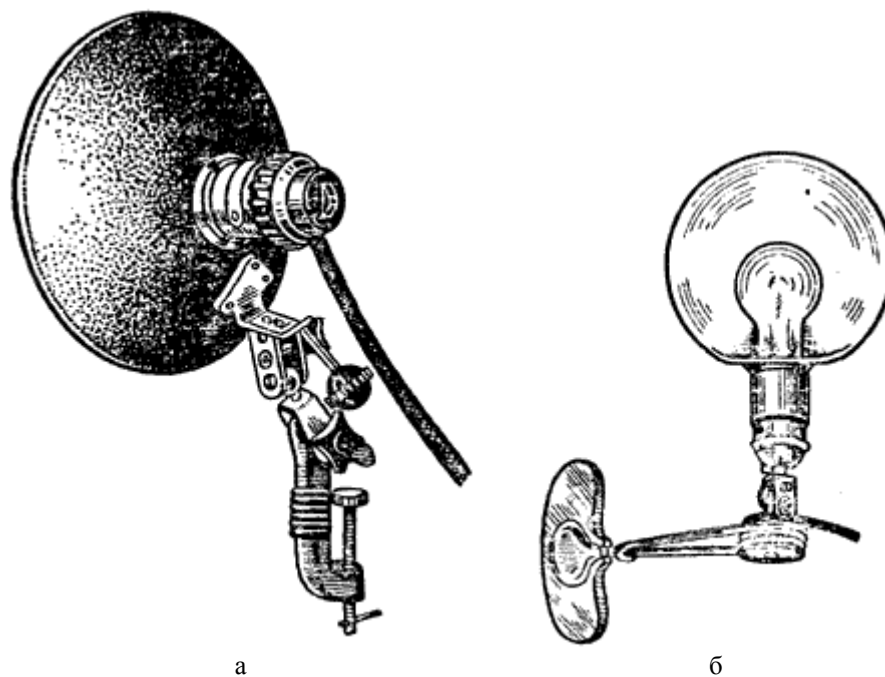


Рис. 45. Осветители "ФО-2" (а) и "ОФ-1" (б)

Для смягчения света применяются светорассеиватели из тонкой белой материи или папиросной бумаги. Следует, однако, учитывать, что каждый такой светорассеиватель задерживает примерно 50% света, вследствие чего выдержку при съемке со светорассеивателем следует увеличивать по крайней мере вдвое.

Лампы мгновенного действия бывают двух типов: лампы-вспышки разового действия и электронно-импульсные лампы многократного действия.

Лампы-вспышки имеют внешнюю форму обычных осветительных ламп накаливания, но колба лампы наполнена кислородом и алюминиевой фольгой. Для поджига фольги внутри колбы подведены электроды, соединенные поджигающей нитью. В момент включения лампы поджигающая нить, а с нею и фольга мгновенно сгорают в кислороде, давая интенсивную кратковременную вспышку.

Лампы-вспышки бесшумны, бездымны и безопасны в пожарном отношении. Во избежание разрыва лампы колба ее снаружи покрыта предохранительным лаком.

Продолжительность вспышки - 45 микросекунд. Номинальная сила света - 100 000 свечей. Лампа дает одну вспышку.

Для включения лампы пригодна обычная батарейка карманного фонаря. Включать лампу в осветительную электросеть не следует.

Для лучшего использования светового потока рекомендуется применять рефлекторы.

В течение некоторого периода лампы-вспышки по размерам и форме примерно такие же, как 50-ваттная низковольтная электролампа, выпускались нашей промышленностью, но в последние годы вытеснены из обихода более мощными и более экономичными электронно-импульсными лампами.

Свет, даваемый этим замечательным источником, по своей силе не уступает силе солнечного света.

Импульсная лампа представляет собой стеклянную трубку, наполненную инертным газом ксеноном, который, будучи ионизирован, обладает способностью ярко светиться при прохождении через него тока высокого напряжения.

Для получения светового разряда лампу включают в специальное электрическое устройство.

На рис. 46 приведена принципиальная схема этого устройства.

При включении устройства в цепь батареи Б электролитический конденсатор C_1 в течение нескольких секунд заряжается.

Когда конденсатор зарядился до необходимого для разряда потенциала, неоновая индикаторная лампочка L_2 , присоединенная к конденсатору через сопротивление R_2 , начинает светиться. Одновременно с конденсатором C_1 происходит зарядка и конденсатора C_2 .

В момент замыкания синхроконтакта СК или переключателя П конденсатор C_2 разряжается через первичную обмотку импульсного трансформатора Т. При этом во вторичной обмотке трансформатора создается импульс высокого напряжения, который подается на электрод зажигания импульсной лампы L_1 , в результате чего в этой лампе происходит мгновенный разряд за счет энергии, накопленной конденсатором C_1 . Этот разряд вызывает мощную световую вспышку.

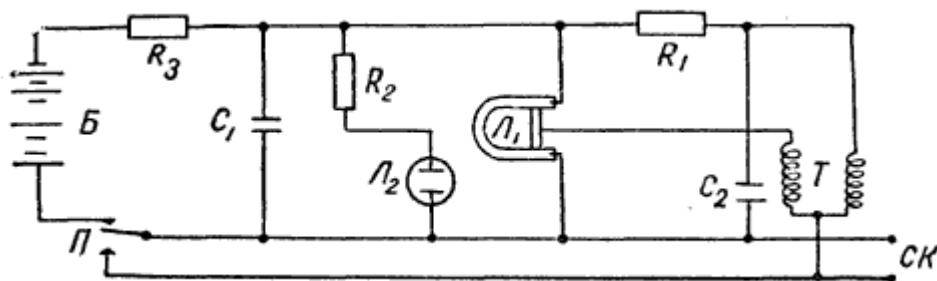


Рис. 46. Принципиальная схема электронно-импульсной лампы

Для синхронизации момента вспышки с моментом полного открытия затвора фотоаппарата в механизме последнего устанавливается синхроконтакт, гнездо которого выводится на корпус аппарата или его затвора, а электронно-импульсный осветитель снабжается кабелем со штеккерным разъемом, который вставляется в гнездо синхроконтакта.

Основной характеристикой электронно-импульсной лампы и всего осветителя является энергия вспышки, выражаемая в джоулях и равная $\frac{CU^2}{2}$, где C - емкость питающего конденсатора в микрофарадах, а U - напряжение на токоведущих электродах лампы в киловольтах.

Срок службы лампы определяется числом вспышек, после которого сила света снижается на 20%.

Выдержка при съемке импульсными лампами фактически определяется продолжительностью самой вспышки, так как она очень коротка (иногда достигает 1/2000 сек) и всегда короче, чем применяемые скорости действия затвора. Вследствие этого при съемке с помощью импульсных ламп приходится принимать в расчет только величину диафрагмы и расстояние от лампы до освещаемого ею объекта съемки. Для этого при съемке руководствуются

так называемыми ведущими числами лампы, представляющими собой произведение расстояния, с которого производится съемка, в метрах на число деления шкалы диафрагмы (знаменатель относительного отверстия). Ведущие числа позволяют определить требуемую диафрагму в зависимости от расстояния, с которого ведется съемка, либо расстояния, с которого следует вести съемку при данной диафрагме. Для этого ведущее число следует разделить на один из указанных показателей.

Примеры: 1. Ведущее число 26, расстояние съемки 4 м. Деля 26 на 4, получаем показатель диафрагмы - 6,5.

2. Ведущее число 31, диафрагма 5,6. Деля 31 на 5,6, получаем показатель расстояния - 5,5 м.

Ведущие числа зависят от энергии вспышки и у разных импульсных ламп они различны.

Советская промышленность выпускает следующие электронно-импульсные лампы: "Луч-59" (она же выпускается под названием "Харьков"), "Луч-61", "ФИЛ-2", "ФИЛ-3" и "Ленинград" типа ЭВ-5.

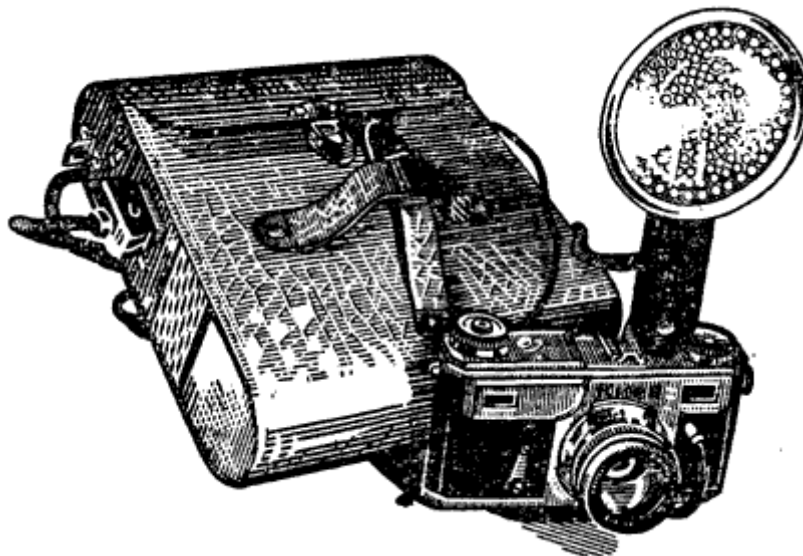


Рис. 47. Импульсная лампа "Луч-59"

"**Луч-59**" (рис. 47) состоит из рукоятки с рефлектором и лампой, кожаного футляра с электрическим устройством и наплечным ремнем.

Электрическое устройство прибора (блок питания) помещается в футляре, который носится на ремне, а сам осветитель с импульсной лампой типа "ИФК-120" вынесен наружу и подсоединяется к блоку питания с помощью кабеля.

Осветитель снабжен двумя лапками, с помощью которых его можно укрепить на штативе или на самом аппарате.

Прибор дает вспышки трех мощностей: с энергией 40, 60 и 100 джоулей (таблица 10), а также имеет на выходе дополнительный штепсельный разъем, что позволяет включать одновременно 2 лампы.

Таблица 10

Ведущие числа прибора "Луч-59"

Светочувствительность, ед. ГОСТа	45	65	90	130	180	250	350
Ведущие числа при энергии вспышки:							
40 джоулей	16	19	23	26	31	37	44
60 джоулей	20	24	29	33	40	47	56
100 джоулей	26	31	37	42	50	60	72

Источником питания служит сухая галетная батарея типа 330-ЭВМЦГ-1000 с начальным напряжением 330 в. Интервал между вспышками - 10 сек. Длительность вспышек: при 40 джоулях - 1/2000 сек, при 60 джоулях - 1/1000 сек, при 100 джоулях - 1/500 сек.

"**Луч-61**" - прибор такой же конструкции, что и "Луч-59", и имеет те же технические характеристики, но дополнительно оснащен устройством и электрошнуром для питания от осветительной электросети.

"ФИЛ-2" (рис. 48) состоит из металлического корпуса с электрическим устройством и рукоятки с рефлектором.

Прибор питается набором из четырех батарей карманного фонаря, что обеспечивает получение 100 вспышек с интервалом 8-20 сек с энергией вспышки 36 джоулей. Возможно применение и двух батареек, обеспечивающих примерно 50 вспышек с несколько большим интервалом между вспышками. Имеется также устройство для питания от электросети.

В приборе установлена импульсная лампа "ИФК-120", защищенная стеклянным колпаком. Внутренняя поверхность рефлектора ячеистая, хромированная. В рефлекторе, кроме импульсной лампы, имеется прожекторная лампочка, облегчающая наводку на резкость при съемке в темноте.

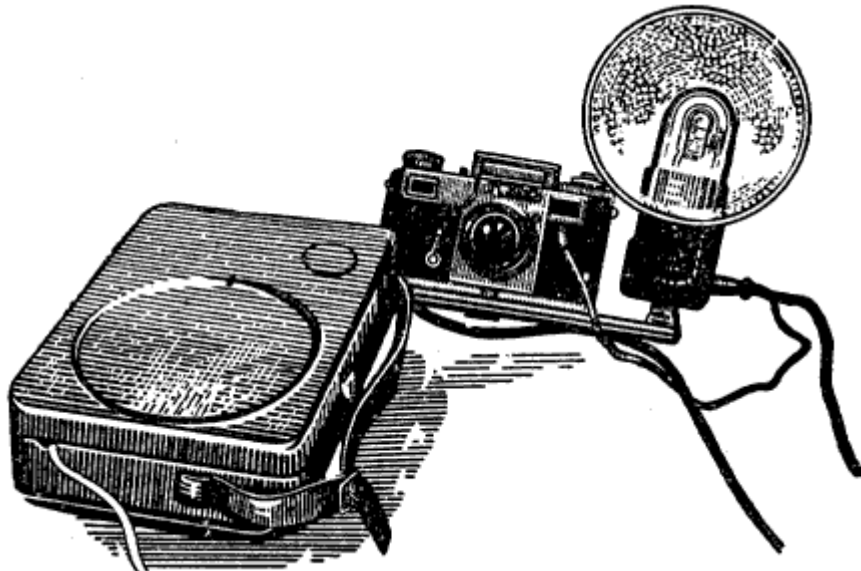


Рис. 48. Импульсная лампа "ФИЛ-2"

Рефлектор с рукояткой и шнуром, а также соединительная планка прикреплены к футляру снаружи.

"ФИЛ-3" (рис. 49) подобен прибору "ФИЛ-2", но смонтирован в пластмассовом корпусе с наплечным ремнем.

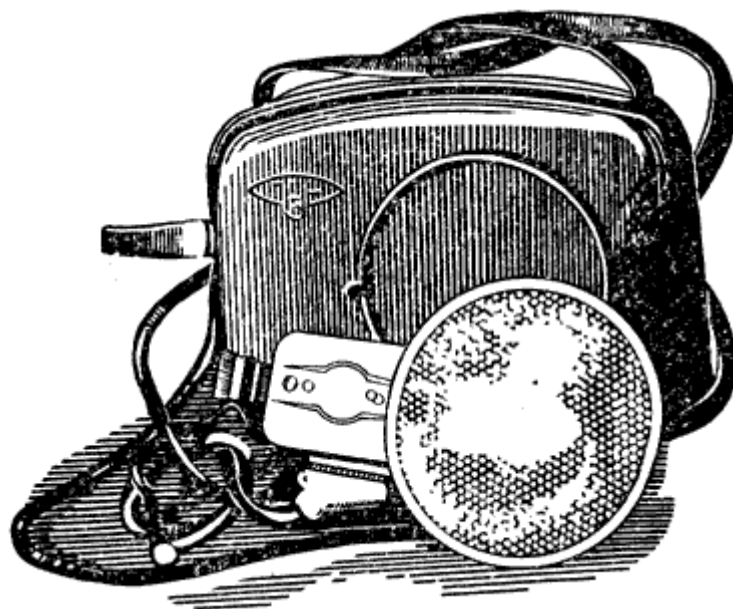


Рис. 49. Импульсная лампа "ФИЛ-3"

Прибор имеет съемный рефлектор с ячеистым светорассеивателем и питается от четырех карманных батареек, обеспечивающих 100 вспышек с энергией 36 джоулей. Продолжительность вспышек 1/400 сек, интервал между вспышками 10-12 сек (таблица 11).

Таблица 11

Ведущие числа приборов "ФИЛ-2" и "ФИЛ-3"

Светочувствительность, ед. ГОСТа	45	65	90	130	180	250	350
Ведущие числа	14	19	22	28	35	42	52

Рефлектор диаметром 100 мм укрепляется снаружи футляра. На приборе имеется подвижной диск-калькулятор для определения расстояния и величины диафрагмы.

Рефлектор прибора снабжен контрольной неоновой 'лампочкой', показывающей готовность прибора к действию.

"Ленинград" (ЭВ-5). Прибор (рис. 50) имеет съемный рефлектор с ячеяковым светорассеивателем и питанием от двух карманных батареек, обеспечивающих 70-75 вспышек с энергией 36 джоулей (таблица 12).

Длительность вспышек 1/500 сек, интервалы между вспышками 15-20 сек.

Блок питания лампы смонтирован в корпусе из пластмассы. В специальном углублении этого же корпуса укрепляется рефлектор. Прибор уложен в футляр из кожзаменителя. Футляр снабжен наплечным ремнем.

Таблица 12

Ведущие числа прибора "Ленинград"

Чувствительность фотопленки, ед. ГОСТа	45	65	90	130
Ведущие числа	12	16	18	24

Пользоваться прибором можно не вынимая его из футляра.

Приборы "ФИЛ-2", "ФИЛ-3" и "Ленинград" питаются от батарей типа КБС Л-0,5 на 4,6 в. Электрическое устройство этих приборов смонтировано на полупроводниковых элементах.

В центральных затворах синхронизировать вспышку можно при любой скорости действия затвора. В шторно-щелевых затворах это возможно только при скорости действия затвора 1/20 или 1/25 сек, так как при большей скорости действия шторка не полностью открывает кадровое окно аппарата.

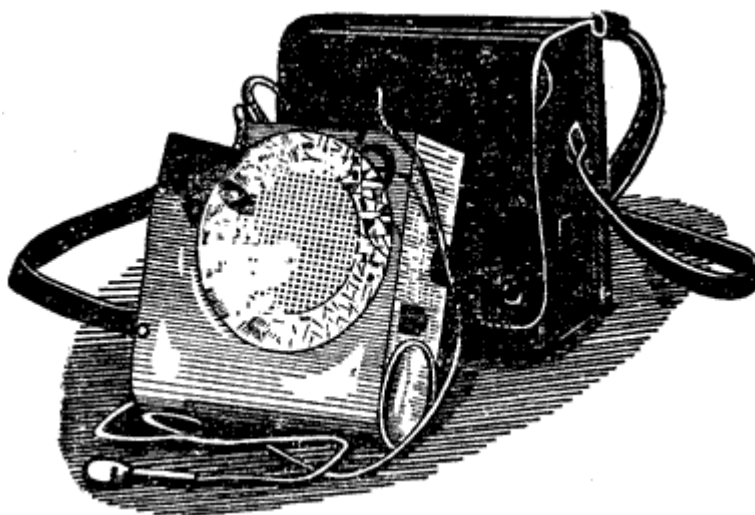


Рис. 50. Импульсная лампа "Ленинград" (ЭВ-5)

При наличии синхроконтакта включение лампы происходит автоматически во время действия затвора.

Из приведенного описания должны стать понятными достоинства импульсных ламп. Они представляют собой весьма мощный и в то же время портативный источник света и являются незаменимыми при выездной съемке в вечернее и ночное время, а также для моментальных съемок в плохо освещенных помещениях.

Однако этим лампам присущ большой недостаток. Они дают резко направленный свет, вызывая глубокие тени и тем самым повышая контраст. Фотографируя при свете импульсных ламп, трудно рассчитывать на получение высокохудожественного снимка. В этом смысле преимущества на стороне ламп непрерывного горения. Даже две такие лампы позволяют создать эффектное освещение, а три лампы могут полностью обеспечить осуществление всех творческих замыслов фотолюбителя.

Наводка на резкость

Хороший фотографический снимок должен быть прежде всего резким. Даже самая незначительная не резкость главного объекта съемки лишает снимок всякой ценности. Исправить

такой снимок невозможно. Особо важное значение приобретает резкость негативов, предназначенных для последующего увеличения.

В главе II мы рассмотрели существующие способы наводки на резкость: по матовому стеклу, с помощью шкалы расстояний, дальномера, механически связанного с оправой объектива, с помощью клинового устройства, и изложили сущность каждого из этих способов. Поэтому здесь мы ограничимся лишь некоторыми практическими указаниями.

По первому способу наводка производится путем наблюдения за степенью резкости изображения на матовом стекле камеры при перемещении объектива или его передней линзы. Точность наводки в этом случае определяется только остротой зрения и качеством матового стекла. Последнее должно быть весьма мелко матированным (мелкозернистым). Грубозернистые матовые стекла для этой цели совершенно непригодны. Степень точности наводки повышается при использовании лупы.

Качество визуальной наводки тем выше, чем ярче изображение на матовом стекле, поэтому визуальную наводку следует производить при полном (максимальном) отверстии диафрагмы.

При наводке по матовому стеклу перемещение объектива сначала нужно производить быстро, чтобы легко уловить приближенное его положение. Отыскав же это положение, передвижение объектива надо производить медленнее и уже в пределах небольшой зоны его перемещения.

При отсутствии увеличительной лупы смотреть на матовое стекло надо с расстояния наилучшего зрения. Некоторые любители слишком приближают лицо к матовому стеклу и допускают этим большую ошибку: перенапрягая зрение, они ухудшают видимость и тем самым сильно затрудняют себе процесс наводки. Точность наводки от этого сильно страдает. Пользоваться лупой надо только после того, как наводка произведена без нее и только для заключительного уточнения наводки. Способ наводки с помощью шкалы расстояний - один из наименее совершенных и наименее удобных. Хорошие результаты он может дать лишь при достаточно точном определении расстояния от аппарата до объекта съемки. Эта точность тем важнее, чем больше фокусное расстояние объектива камеры (что объясняется меньшей глубиной резкости таких объективов) и чем ближе к камере находится фотографируемый предмет, так как с уменьшением расстояния от аппарата до предмета глубина резко изображаемого пространства уменьшается.

Фотолюбители, у которых аппараты имеют для наводки на резкость только шкалу расстояний, должны научиться более или менее точно определять расстояние на глаз. Возможные ошибки в известной мере компенсируются глубиной резкости объектива, но, во всяком случае, они не должны превышать 10-15% от определяемого расстояния.

Для случаев натурной съемки начинающим фотолюбителям можно на первых порах рекомендовать способ оптимальной наводки на резкость по шкале расстояний, основанный на наиболее выгодном использовании глубины резкости объектива. Способ заключается в определенной постоянной установке объектива и съемке при постоянном отверстии диафрагмы, что дает возможность производить съемку с некоторых, обычно небольших расстояний.

Эти положения диафрагмы и объектива на некоторых аппаратах отмечены двумя красными точками: на шкале диафрагмы и на шкале расстояний (таблица 13).

Как видно из таблицы, пользуясь этим способом, можно фотографировать многие объекты, не заботясь о наводке на резкость.

Однако поскольку этот способ применим не во всех случаях, рекомендуется пользоваться оптическим дальномером (рис. 27), который выпущен для камеры "Смена", но может быть использован и для других камер.

Наводка на резкость с помощью дальномера, механически связанного с оправой объектива, является наиболее совершенной, обеспечивающей высокую точность.

Поскольку основная задача наводки на резкость заключается в обеспечении резкости главного объекта съемки, наводку следует вести по этому объекту. Для облегчения и уточнения наводки ее производят по наиболее яркой детали главного объекта съемки. Так, на пример, при съемке портрета крупным планом наводку лучше всего производить по глазам фотографируемого. При съемке портрета во весь рост или при съемке групп удобнее всего производить наводку по наиболее ярким деталям одежды, близко расположенным к лицу (воротничок, галстук и т. п.).

Оптимальные положения объектива и величина диафрагмы для различных объективов

F объектива, см	Оптимальная точка на шкале расстояний	Оптимальная точка на шкале диафрагмы	Глубина резко изображаемого пространства
7,5	Между делениями 5 и 10	Между делениями 8 и 11	От 4 м до ∞
11	Между делениями 8 и 15	Между делениями 11 и 16	От 4,5 м до ∞
4	7	8	От 2,7 м до ∞
5	7	11	От 3,4 м до ∞

При наводке с помощью клинового устройства можно руководствоваться теми же указаниями, какие даны для наводки с дальномером, так как картины, наблюдаемые в клиновом устройстве и в дальномере, почти одинаковы.

При наводке по шкале расстояний от большой точности приходится отказываться, довольствуясь приближенным определением расстояния до фотографируемого объекта.

Так обстоит дело в случаях необходимости обеспечить резкость изображения главного объекта съемки, не заботясь о резкости предметов, расположенных ближе или дальше главного объекта. Но на практике чаще всего, кроме резкости главного объекта, необходимо обеспечить резкость задних и передних планов, т.е. рас положенных за и перед главным объектом.

Наконец, сам объект съемки может иметь протяженность вглубь (архитектура, внутренний вид заводских цехов и т. п.). Возникает вопрос, на какую точку этого объекта следует производить наводку, чтобы обеспечить на снимке резкость всех планов объекта.

На первый взгляд может показаться, что наводку на резкость в таких случаях надо производить на средний план, равно отстоящий от передней и задней границ снимаемого объекта, как и поступают многие начинающие любители, но такое решение задачи неверно. Теоретические расчеты, подтверждаемые опытом, показывают, что глубина резкости распространяется в обе стороны от плана наводки неодинаково: вглубь, т.е. вдаль от плана наводки, она распространяется дальше, чем в обратную сторону, т.е. по направлению к фото аппарату.

Кроме того, глубина резкости зависит не только от расстояния до точки наводки, но и от фокусного расстояния объектива и, наконец, от величины относительного отверстия объектива.

С увеличением расстояния от фотоаппарата до плана наводки глубина резко изображаемого пространства возрастает. Так, при объективе с фокусным расстоянием 5 см и относительным отверстием 1:3,5 при наводке на 2 м глубина резко изображаемого пространства будет равна всего 30 см. При тех же условиях и наводке на 5 м эта глубина возрастет до 2 м 30 см, а при наводке на 10 м она будет равна 10 м (см. таблицу 16). Отсюда вытекает, что необходимую глубину резко изображаемого пространства можно обеспечить, увеличивая расстояние съемки, т.е. удаляя фотоаппарат тем дальше, чем больше пространственная глубина фотографируемого объекта.

Но, как известно, с увеличением расстояния между фотоаппаратом и объектом съемки уменьшается масштаб изображения этого объекта, что в ряде случаев не выгодно. Получить необходимую глубину резко изображаемого пространства, не слишком удаляясь от объекта съемки, можно с помощью диафрагмы.

Рациональное применение диафрагмы

Как уже известно, с уменьшением отверстия диафрагмы увеличивается глубина резко изображаемого пространства.

Существуют таблицы глубины, с помощью которых все практические задачи, связанные с применением диафрагмы, могут быть решены легко и просто.

Приведенные ниже таблицы глубины резко изображаемого пространства (таблицы 14-20) рассчитаны на объективы, применяемые в советских камерах.

Таблицы, предназначенные для объективов малоформатных камер, рассчитаны с учетом степени резкости 30 лин/мм. Фокусные расстояния этих объективов обозначены в таблицах в миллиметрах. Таблицы для объективов всех прочих камер рассчитаны с учетом степени резкости 10 лин/мм. Фокусные расстояния этих объективов обозначены в таблицах в сантиметрах.

В таблицах фигурируют три величины: диафрагма, расстояние до плана наводки (в метрах) и границы глубины резко изображаемого пространства. Зная любые две из них, можно определить третью. Но на практике обычно приходится определять две величины, зная третью.

Так как всякое диафрагмирование объектива неизбежно влечет за собой удлинение выдержки, то чаще всего возникает задача определить наибольшую (по величине отверстия) возможную диафрагму, которая может обеспечить необходимую глубину резко изображаемого пространства. Для этого, зная границы глубины, отыскивают в клетках таблицы цифры, отвечающие поставленной задаче. При этом поиски начинают с колонки, соответствующей наибольшему отверстию диафрагмы, постепенно переходя к следующим колонкам.

Приведем пример. Допустим, что с помощью объектива с $F=50$ мм требуется сфотографировать объект, передняя граница которого находится на расстоянии 5 м а задняя на расстоянии 14 м.

Просмотрев сверху вниз первые три колонки соответствующей таблицы, можно увидеть, что в этих колонках подходящих цифр нет. Это значит, что при диафрагме 3,5 обеспечить необходимую глубину резко изображаемого пространства невозможно. Зато в четвертой колонке, соответствующей диафрагме 5,6, под ходящие цифры (4,6-14,7) имеются в четвертой строке сверху. Этой строке соответствует расстояние 7 м. Следовательно, необходимую глубину резко изображаемого пространства можно получить уже при диафрагме 5,6, если сделать наводку на 7 м. Дальнейшие поиски подходящих цифр уже не нужны.

Еще чаще в практике встречаются другие случаи, когда необходимо обеспечить резкость всех планов, начиная с некоторого ближнего плана до бесконечности. С целью облегчить и ускорить решение подобных задач в каждой приведенной таблице жирной рамкой ограничены те данные, которые отвечают поставленной задаче.

Чтобы быстро отыскать нужный ответ в окруженных рамкой клетках, надо найти цифру, соответствующую расстоянию до передней границы резко изображаемого пространства или ближайшую к этому расстоянию меньшую цифру. Необходимая величина диафрагмы и расстояние, на которое следует установить объектив, без труда можно найти слева и вверху от найденной цифры.

Так, к примеру, при съемке камерой "Зоркий" с объективом "Индустар-22" (с $F=50$ мм) требуется сфотографировать какой-либо объект, расположенный на расстоянии 5,5 м, и обеспечить при этом резкость всех дальнейших планов до бесконечности.

Взяв соответствующую таблицу, можно увидеть, что требуемый эффект может быть получен при диафрагме 8 и наводке на 10 м.

Применяя таблицы, можно избежать излишне сильного диафрагмирования объектива.

Таблица 14

Глубина резко изображаемого пространства при $F=35$ мм

Расстояние, на которое установлен объектив, м	Диафрагма						
	2,8	4	5,6	8	11	16	22
Глубина пространства, м							
∞	13,8- ∞	9,7- ∞	6,9- ∞	4,9- ∞	3,5- ∞	2,4- ∞	1,79- ∞
20	8,2- ∞	6,5- ∞	5,1- ∞	3,9- ∞	3- ∞	2,2- ∞	1,62- ∞
10	5,8-36	4,6- ∞	4,1- ∞	3,3- ∞	2,6- ∞	1,95- ∞	1,5- ∞
6	4,2-10,6	3,7-15,7	3,2-4,4	2,7- ∞	2,2- ∞	1,73- ∞	1,36- ∞
3	2,5-3,8	2,3-4,3	2,1-5,3	1,86-7,8	1,63-19,3	1,35- ∞	1,12- ∞
2	1,75-2,3	1,69-2,5	1,56-2,8	1,42-3,4	1,28-4,5	1,1-10,6	0,94- ∞
1,5	1,36-1,68	1,3-1,77	1,24-1,9	1,15-2,15	1,06-2,6	0,93-3,8	0,82-19
1	0,93-1,08	0,91-1,11	0,88-1,16	0,83-1,25	0,78-1,38	0,71-1,67	0,65-2,2

Глубина резко изображаемого пространства при F=40 мм

Расстояние, на которое установлен объектив, м	Диафрагма					
	4,5	5,6	8	11	16	22
	Глубина пространства, м					
∞	10,7-∞	8,6-∞	6,0-∞	4,4-∞	3,0-∞	2,5-∞
10	4,4-∞	3,9-∞	3,1-∞	2,4-∞	1,8-∞	1,4-∞
7	3,7-68,3	3,3-80,0	2,7-∞	2,2-∞	1,7-∞	1,3-∞
4	2,6-8,2	2,4-11,0	2,1-44,0	1,8-∞	1,4-∞	1,1-∞
3	2,2-4,9	2,0-5,7	1,8-9,4	1,6-48,0	1,3-∞	1,0-∞
2,5	1,9-3,7	1,8-4,1	1,6-5,8	1,4-11,4	1,2-∞	1,0-∞
2	1,6-2,7	1,5-2,9	1,4-3,7	1,2-5,3	1,0-∞	0,9-∞
1,5	1,3-1,9	1,2-2,0	1,1-2,3	1,0-2,8	0,9-∞	0,8-24,0

Таблица 16

Глубина резко изображаемого пространства при F=50 мм

Расстояние, на которое установлен объектив, м	Диафрагма							
	2	2,8	3,5	5,6	8	11	16	22
	Глубина пространства, м							
∞	41-∞	29-∞	23-∞	14,6-∞	10,2-∞	7,4-∞	5,1-∞	3,7-∞
20	13,5-39	11,9-63	10,8-∞	8,5-∞	6,8-∞	5,4-∞	4,1-∞	3,1-∞
10	8-13,2	7,5-15	7-17	6-31	5,1-∞	4,3-∞	3,4-∞	2,7-∞
7	6-8,5	5,8-8,9	5,4-10	4,6-14,7	4-27,4	3,5-∞	2,9-∞	2,3-∞
5	4,45-5,7	4,3-5,9	4,1-6,4	3,7-8	3,3-10,7	2,9-19	2,5-∞	2-∞
4	3,65-4,44	3,6-4,6	3,4-4,8	3,2-5,7	2,9-7	2,6-9,7	2,2-2,7	1,9-∞
3	2,8-3,2	2,7-3,3	2,7-3,4	2,5-3,8	2,3-4,2	2,1-5	1,9-7,1	1,7-14,4
2,5	2,35-2,67	2,3-3,3	2,3-2,8	2,1-3	2-3,3	1,9-3,9	1,7-4,8	1,5-9,5
2	1,9-2,1	1,9-2,1	1,9-2,2	1,8-2,3	1,7-2,5	1,6-2,7	1,4-3,2	1,3-4,2
1,75	1,68-1,83	1,66-1,85	1,63-1,89	1,55-1,96	1,5-2,1	1,4-2,29	1,32-2,63	1,17-3,6
1,5	1,45-1,56	1,41-1,2	1,41-1,6	1,37-1,67	1,31-1,75	1,26-1,86	1,17-2,1	1,08-2,5
1,25	1,21-1,29	1,2-1,3	1,19-1,32	1,15-1,36	1,12-1,41	1,06-1,5	1,01-1,64	0,91-1,98
1	0,98-1,02	0,97-1,03	0,96-1,04	0,94-1,07	0,92-1,1	0,89-1,15	0,84-1,23	0,8-1,34

Таблица 17

Глубина резко изображаемого пространства при F=85 мм

Расстояние, на которое установлен объектив, м	Диафрагма							
	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22
	Глубина пространства, м							
∞	109-∞	78,2-∞	54,7-∞	39,1-∞	27,4-∞	19,9-∞	13,7-∞	10-∞
50	34,3-91,9	30,5-∞	26,2-∞	22-∞	17,7-∞	14,3-∞	10,8-∞	8,3-∞
20	16,9-24,4	15,9-26,8	14,7-31,4	13,3-40,8	11,6-∞	10-∞	8,1-∞	6,7-∞
10	9,2-11	8,9-11,5	8,5-12,2	8-13,4	7,3-15,7	6,7-19,9	5,8-36,3	5-∞
5	4,79-5,24	4,7-5,34	4,6-5,5	4,4-5,7	4,24-6,1	4,01-6,6	3,68-7,8	3,35-9,9
3	2,92-3,08	2,89-3,12	2,85-3,17	2,79-3,24	2,71-3,36	2,62-3,52	2,47-3,81	2,32-4,24
1,5	1,48-1,52	1,47-1,53	1,46-1,54	1,45-1,56	1,43-1,58	1,4-1,62	1,36-1,67	1,31-1,75
1	0,99-1,01	0,99-1,01	0,98-1,02	0,98-1,02	0,97-1,01	0,96-1,05	0,94-1,07	0,92-1,1

Глубина резко изображаемого пространства при F=135 мм

Расстояние, на которое установлен объектив, м	Диафрагма					
	4	5,6	8	11	16	22
	Глубина пространства, м					
∞	138-∞	98,6-∞	69-∞	50,2-∞	34,5-∞	25,1-∞
50	36,7-78,3	33,2-101	29-∞	25,1-∞	20,5-∞	16,7-∞
25	21,2-30,5	20-33,4	18,4-39,1	16,7-49,5	14,5-∞	12,6-∞
10	9,3-10,8	9,1-11,1	8,8-11,7	8,4-12,4	7,8-14	7,2-16,5
5	4,8-5,2	4,7-5,3	4,7-5,4	4,5-5,5	4,4-5,8	4,2-6,2
3	2,9-3,05	2,9-3,1	2,9-3,15	2,8-3,2	2,8-3,3	2,7-3,4
2	1,97-2,03	1,96-2,04	1,95-2,06	1,93-2,08	1,9-2,11	1,86-2,16
1,5	1,49-1,52	1,48-1,52	1,47-1,53	1,46-1,54	1,44-1,56	1,42-1,59

Таблица 19

Глубина резко изображаемого пространства при F=7,5 см

Расстояние, на которое установлен объектив, м	Диафрагма						
	4,5	5,6	6,3	8	11	16	22
	Глубина пространства, м						
∞	20-∞	16-∞	13-∞	11,3-∞	8,2-∞	5,6-∞	4,1-∞
10	6,7-20	6,1-26,7	5,8-30	5,3-∞	4,5-∞	3,6-∞	2,9-∞
5	4-6,67	3,8-7,3	3,7-8,5	3,5-9	3-13	2,6-∞	2,2-∞
3	2,7-3,5	2,6-3,7	2,5-3,8	2,4-4	2,2-4,7	1,9-6,5	1,7-11,2
2,5	2,2-2,8	2,16-2,96	2,1-3	2,05-3,21	1,92-3,6	1,73-4,52	1,55-6,41
2	1,82-2,22	1,78-2,29	1,74-2,31	1,7-2,43	1,61-2,65	1,48-3,1	1,34-3,91
1	0,95-1,05	0,94-1,07	0,93-1,08	0,92-1,1	0,89-1,14	0,85-1,22	0,8-1,32

Таблица 20

Глубина резко изображаемого пространства при F=10,5 см

Расстояние, на которое установлен объектив, м	Диафрагма						
	4,5	5,6	8	11	16	22	32
	Глубина пространства, м						
∞	28-∞	22,5-∞	15,8-∞	11,5-∞	7,9-∞	5,7-∞	3,5-∞
15	9,8-32	9-45	7,9-∞	6,5-∞	5,2-∞	4,1-∞	2,8-∞
8	6,2-11,2	5,9-12,4	5,3-16,2	4,7-26,3	4,2-∞	3,3-∞	2,4-∞
5	4,2-6	4-6,4	3,8-7,3	3,5-8,8	3-13,6	2,7-40	2-∞
4	3,5-4,7	3,4-4,9	3,2-5,4	3-6,1	2,6-8,1	2,3-13,4	1,9-∞
3	2,7-3,4	2,6-3,5	2,5-3,7	2,4-4	2,2-4,8	2-6,3	1,6-2,1
2,5	2,3-2,7	2,2-2,8	2,1-3	2-3,2	1,9-3,7	1,7-4,5	1,5-8,7
2	1,9-2,1	1,84-2,2	1,78-2,29	1,7-2,42	1,6-2,68	1,46-3,08	1,27-4,67
1,5	1,42-1,59	1,41-1,61	1,37-1,66	1,33-1,73	1,26-1,88	1,19-2,04	1,05-2,63

Итак, основное назначение диафрагмы заключается в возможности увеличить глубину резко изображаемого пространства. То обстоятельство, что диафрагмирование объектива приводит к уменьшению количества проходящего через объектив света и соответственному удлинению выдержки, является вообще отрицательным, но в некоторых случаях оно может сыграть и положительную роль, например, когда максимальная скорость действия затвора оказывается недостаточно короткой, чтобы обеспечить необходимую выдержку и предупредить передержку. Затворы некоторых любительских фотоаппаратов работают с предельной скоростью в 1/200 сек, которая в ряде случаев может оказаться недостаточной.

Единственным выходом может быть диафрагмирование объектива.

Подобные случаи довольно часты, особенно при съемке в летнее время на пластинках или пленках высокой чувствительности. Тогда диафрагма служит для уменьшения количества света, проходящего через объектив.

Применение шкалы глубины резкости

Многие объективы снабжены шкалой глубины резкости. Это несложное и остроумное приспособление позволяет решать на месте съемки те же задачи, что и та блицы глубины резко изображаемого пространства, но с большей быстротой и легкостью.

Шкала глубины резкости обычно представляет собой дугу или кольцо с делениями и состоит из индекса (указателя) и симметрично расположенных по обе стороны от него шкал с цифрами, повторяющими цифры шкалы диафрагмы данного объектива.

Шкала глубины резкости расположена рядом со шкалой расстояний и во время наводки на резкость, т.е. передвижения объектива, скользит вдоль этой шкалы. В некоторых объективах перемещается шкала расстояний; в этом случае шкала глубины резкости неподвижна.

Пользуясь шкалой глубины резкости, можно определить границы глубины резко изображаемого пространства при наводке объектива на то или иное расстояние при той или иной диафрагме. Можно определить, на какое расстояние следует навести объектив, чтобы при данной диафрагме получить необходимые границы глубины резко изображаемого пространства (конечно, если такие границы вообще возможны). Наконец, можно определить, какую следует применить диафрагму, чтобы обеспечить необходимую глубину резко изображаемого пространства.

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 расстояний, 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 резко изображаемого пространства.

Так, например, если у нормального объектива с $F=50$ мм расположить указатель шкалы глубины резкости против деления 3 шкалы расстояний (наводка на 3 м), как это показано на рис. 51, а, то 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 резко изображаемого пространства будут находиться в пределах между 2 и 7 м от аппарата.

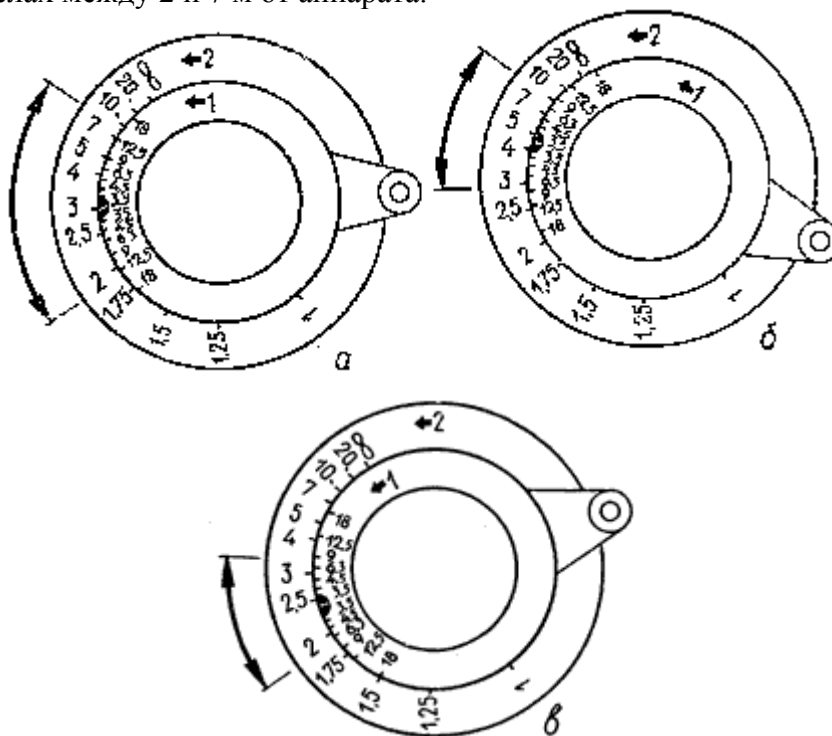


Рис. 51. Как пользоваться шкалой глубины резкости:

1 - шкала глубины резкости; 2 - шкала расстояний

Если при заданных границах глубины резко изображаемого пространства требуется определить точку наводки и наибольшую возможную для данного случая диафрагму, задача

решается в обратном порядке, т.е. на шкале расстояний находят цифры, соответствующие заданным границам глубины, и подбирают к этим цифрам такие две равнозначные цифры шкалы глубины резкости, расстояние между которыми равно или несколько больше расстояния между взятыми цифрами на шкале расстояний. Так определяется оптимальная диафрагма, а индекс шкалы глубины резкости показывает в этот момент расстояние до плана наводки.

Проделаем примерные вычисления для того же объектива с $F=50$ мм. Допустим, что передняя граница необходимой глубины находится на расстоянии 3 м от аппарата, а задняя - на расстоянии 10 м. Требуется определить оптимальную диафрагму и точку наводки.

Отыскав для этого цифры 3 и 10 на шкале расстояний, подберем к ним наиболее подходящие цифры шкалы глубины резкости. Обе эти границы отлично перекрываются при диафрагме 9, а точка наводки (по показаниям индекса шкалы глубины резкости) будет находиться на расстоянии приблизительно 4,5 м. Случай этот показан на рис. 51, б.

Применение шкалы глубины резкости значительно упрощается тем, что после подбора диафрагмы объектив оказывается уже автоматически установленным на нужное расстояние и показания индекса практически становятся ненужными.

Наконец, решим еще одну практическую задачу для того же объектива. Допустим, что при заданной диафрагме (например, 6,3) необходимо обеспечить глубину резко, изображаемого пространства от 2 до 3 м. Попробуем совместить две известные нам цифры шкалы расстояний с двумя цифрами 6,3 шкалы глубины резкости. Прделав это, можно убедиться, что задача вполне разрешима, так как расстояние между двумя цифрами 6,3 шкалы глубины резкости полностью перекрывает расстояние между делениями 2 и 3 шкалы расстояний (рис. 51, в), а наводка должна быть произведена приблизительно на 2,3 м.

Если бы при той же диафрагме фотолобитель за дался целью получить на снимке глубину резко изображаемого пространства в больших пределах (например, от 3 м до ∞), то, проделав те же операции, т.е. найдя на шкале расстояний обозначения 3 и ∞ и пытаясь совместить с ними две цифры 6,3 шкалы глубины резкости, он увидел бы, что достигнуть этого невозможно, так как расстояние между этими цифрами меньше, чем расстояние между обозначениями 5 и ∞ . Желая же достигнуть требуемой глубины, фотолобитель с помощью шкалы глубины обнаружил бы, что для этого потребовалось бы задиафрагмировать объектив по край ней меры до 12,5. Таким образом, шкала глубины может предостеречь неопытного фотолобителя от недостаточного диафрагмирования.

Наконец, следует остановиться на случаях, когда при определенном расстоянии до объекта съемки необходимо обеспечить глубину резко изображаемого пространства от этого объекта до бесконечности,

С помощью шкалы расстояний эта задача решается весьма просто. Допустим, что при том же объективе с $F=50$ мм требуется обеспечить резкость от 4 м до бесконечности.

Как бы поступил в таком случае фотограф, у которого на объективе нет шкалы глубины резкости? Он, очевидно, произвел бы наводку на этот предмет, а за тем стал диафрагмировать объектив.

Взяв теперь камеру с таким объективом и поступив точно так же, т.е. не обращая внимания на шкалу глубины, можно легко увидеть, насколько такой метод не рационален.

Допустим, что предмет находится на расстоянии 4 м. Если сделать наводку на этот предмет, т.е. совместить индекс шкалы глубины резкости с цифрой 4, можно заметить, что для обеспечения резкости объектов, находящихся в бесконечности, пришлось бы задиафрагмировать объектив до 1:18 (рис. 52, а). Не лучшей оказалась бы и наводка на бесконечность. Как можно видеть из того же рисунка, и в этом случае для обеспечения резкости предмета, расположенного на расстоянии 4 м, пришлось бы также задиафрагмировать объектив до 1:18 (рис. 52, б). Между тем, применив описанный нами метод, т.е. отыскав на шкале глубины резкости такие две одинаковые цифры, расстояние между которыми перекрывает расстояние между цифрой 4 и знаком ∞ на шкале расстояний, можно обнаружить, что поставленная задача может быть решена уже при диафрагме 1:9, если сделать наводку на 7-7,5 м. Это даст возможность в 4 раза сократить выдержку (рис. 52, в).

Суммируя все сказанное о выдержке и диафрагмировании объектива, можно установить, что они находятся в постоянной связи и в одних случаях одно вытекает из другого, в других - одно дополняет другое.

Правильное сочетание диафрагмы и выдержки играет весьма существенную роль. В каждом отдельном случае следует руководствоваться тем, что более важно для съемки: правильная выдержка или резкость всех планов. Искусство фотолюбителя заключается в том, чтобы привести оба эти фактора к такому сочетанию, при котором будут решены обе задачи, либо, если это невозможно, найти иное, наиболее удачное для данного случая решение.

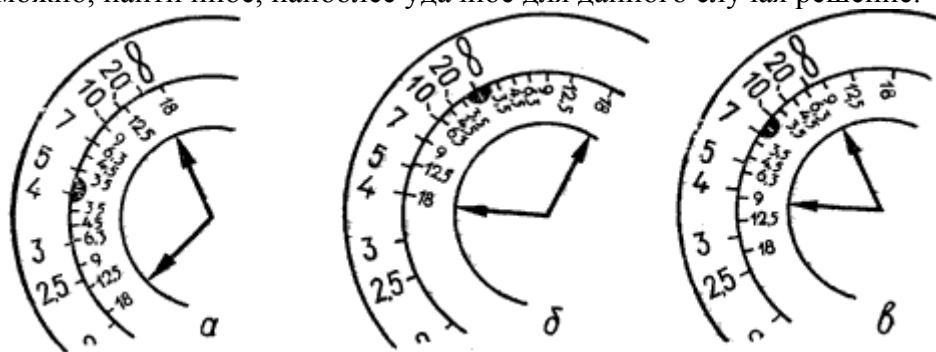


Рис. 52. Нерациональная (а и б) и рациональная (в) установка объектива

Определение выдержки

В практике даже опытного фотографа довольно часты случаи передержек и недодержек. При незначительной их величине они мало ощущаются на готовом снимке и не могут быть поводом для полной забраковки негатива. Кроме того, как мы увидим из дальнейшего описания, у фотографа есть немало действенных средств устранить эти недостатки негатива. Опыт показывает, что недостатки, вызываемые передержкой, устраняются легче, чем вызванные недодержкой. Объясняется это тем, что в случаях передержек негатив получается или слишком плотным (при длительном проявлении), или вялым (при коротком проявлении), но и в том и в другом случае на нем присутствует изображение деталей как в светлых, так и в темных местах, и задача исправления таких негативов сводится к ослаблению их либо к подбору к ним фотобумаги с повышенной контрастностью.

Иначе обстоит дело при недодержках. В этом случае в светлых частях негатива изображение многих деталей отсутствует. Исходя из этого, можно сделать вывод, что передержка менее опасна, чем недодержка.

Как показывает опыт, можно исправить негативы, полученные с 24-кратной передержкой, в то время как 6-кратная недодержка приводит к неисправимым результатам. Отсюда следует, что выдержку при съемке следует определять по теневым, наименее освещенным местам объекта.

Чтобы научиться правильно определять выдержку, необходимо знать, от чего она зависит.

Прежде всего, выдержка зависит от светочувствительности применяемых пластинок или пленок и от светосилы объектива. Чем выше светочувствительность и чем больше светосила, тем выдержка должна быть короче.

Так как светосила изменяется с изменением диафрагмы, то выдержка зависит от применяемой диафрагмы, и чем меньше отверстие диафрагмы, тем выдержка должна быть больше.

Следующий важный фактор, влияющий на продолжительность выдержки, - освещенность объекта съемки. Чем сильнее освещен объект, тем короче должна быть выдержка. Если при искусственных источниках света освещенность объекта зависит от суммарной мощности этих источников и от расстояния от них до объекта съемки, то при естественном дневном свете освещенность зависит и от времени года, и от времени дня, и от состояния погоды, и от географической широты местности, где производится съемка.

При всех прочих равных условиях зимой выдержка обычно больше, чем летом, весной и осенью примерно одинаковая, но средняя между зимней и летней. В ясную солнечную погоду выдержка, естественно, должна быть короче, чем в пасмурную, в полдень - короче, чем рано утром или при заходе солнца, на юге нашей страны - короче, чем на севере.

Помимо всех перечисленных условий выдержка зависит и от характера объекта съемки. Темные предметы при одних и тех же условиях освещения требуют более продолжительной выдержки, чем светлые.

Наконец, при использовании светофильтров выдержка увеличивается в соответствии с кратностью светофильтра (применительно к данному сорту пластинок или, пленок).

Таким образом, условий, влияющих на продолжительность выдержки, немало, а различных сочетаний этих, условий бесчисленное множество.

Правильная оценка, и учет всех этих условий составляет трудную задачу для начинающих фотолюбителей, однако по мере накопления опыта задача становится все менее и менее сложной.

Запоминая условия съёмки и полученный при этом результат, а еще лучше - записывая все это, можно за небольшой срок научиться определять выдержку.

На первых порах задача фотолюбителя сводится к тому, чтобы избежать слишком грубых ошибок. Этому могут помочь различные расчетные таблицы для определения выдержки.

Ниже приведена упрощенная таблица: выдержек. Чтобы рассчитать выдержку по этой таблице, надо в каждой из пяти таблиц, обозначенных порядковыми римскими цифрами I-V, найти графу, соответствующую условиям съемки. Против каждой графы заметить условное число (белые цифры на черном фоне) и все числа сложить, а цифры со знаком - (минус) вычесть. Полученный результат найти в строке "Сумма". Под ним будет искомая выдержка. Приведем пример. Допустим, в мае в 2 часа дня (14 часов) при безоблачном небе требуется сфотографировать широкую улицу на пленках чувствительностью 65 ед. ГОСТа при диафрагме 11. В разделе I таблицы сюжета соответствует число 6. В разделе II времени съемки соответствует число 1. В разделе III чувствительности 65 ед. ГОСТа соответствует число -1 (минус один). В разделе IV безоблачной погоды соответствует число 1 и, наконец, в разделе V диафрагме 11 соответствует число 9. Сложив все числа и вычтя из суммы единицу, получим:

$$6+1-1+1+9=16$$

Этому результату в последней таблице соответствует выдержка 1/100 сек.

Таблица
для определения выдержек при фотосъемке

I. Сюжет съемки				II. Время съемки											
Облака	0			Часы	12	11	10	9	8	7	6				
Море, снег	без переднего плана	1		Июнь, июль	0	0	1	1	2	5	7				
	с передним планом	2		Май, август	0	1	1	2	3	6	8				
Виды	без переднего плана	4		Апрель, сентябрь	1	1	2	3	5	8	9				
	со светлым передним планом	6		Март, октябрь	1	2	3	5	7	8	-				
	с темным передним планом	8		Февраль, ноябрь	3	4	5	7	8	-	-				
Площади, стадионы	5			Январь, декабрь	4	5	7	8	-	-	-				
Улицы	широкие	6		Часы	12	13	14	15	16	17	18				
	узкие	8		III. Чувствительность пластинок и пленок по ГОСТ											
Архитектура	светлая	4		16	22	32	45	65	90	130	180				
	темная	8		2	1		0	-1	-2	-2	-3				
Портреты, группы	на открытом воздухе	7		IV. Погода											
	в тени	10		Без облаков		Легкие облака			Серые облака			Пасмурно			
	в густом лесу	12		1		2			3			4			
В комнате	у окна	10		V. Диафрагма											
	1 метр от окна	14													
	2 метра от окна	17		2	2,5	2,8	3,5	4,5	5,6	8	11	16	22	32	
Внутри зданий	светлых	24		0	1	2	3	4	5	7	9	11	13	15	
	темных	30													
Сумма	9	11	14	16	18	20	22	24	27	29	31	32			
Выдержка	1/1000	1/500	1/200	1/100	1/50	1/25	1/10	1/5	1/2	1	2	3			
Сумма	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42					
Выдержка	4	6	8	12	15	25	30	50	60	90					

Таблица рассчитана на местность, расположенную в пределах от 45 до 60° северной широты. При съемке в местностях, расположенных южнее 45°, выдержку надо сократить вдвое, а при съемке в местах, расположенных севернее 60°, - удвоить.

В продаже имеются подвижные расчетные таблицы, дающие более точные результаты.

Выпускаются также различные приборы - экспонометры для определения выдержек при фотосъемке. Они, конечно, еще более точны, чем таблицы. Но наиболее совершенными являются фотоэлектрические экспонометры, действие которых основано на применении фотоэлемента и соединенного с ним весьма чувствительного микроампера метра. Достоинством этих приборов является то, что показания их не связаны с субъективной оценкой освещения на глаз.

Выпускаемый у нас фотоэлектрический экспонометр "Ленинград-2" (рис. 53) отличается исключительно точными показаниями и весьма прост в обращении. Хотя он намного дороже

таблиц, однако, приобретение его следует всячески рекомендовать фотолюбителям. Сделанные затраты с лихвой окупятся качеством снимков и экономией пленки, поскольку, пользуясь экспонометром можно не дублировать съемки.

Момент съемки

В момент съемки аппарат должен быть неподвижен. Если съемка производится с короткой выдержкой, не превышающей $1/20$ – $1/25$ сек, то съемку можно производить с рук (без штатива), соблюдая возможную неподвижность и плотно держа аппарат в руках. Если же съемка производится с более продолжительной выдержкой, то аппарат следует укрепить на штативе и следить за тем, чтобы он в момент съемки был неподвижен.



Рис. 53. Фотоэлектрический экспонометр "Ленинград-2"

Несоблюдение этих правил приводит к тому, что изображение на снимке получается со смещенными или смазанными контурами и исправить этот недостаток невозможно.

При съемке с продолжительной выдержкой фотографируемый предмет также должен быть неподвижным. Соблюдение этого правила тем важнее, чем ближе к фотоаппарату находится предмет.

Нажим на спусковой рычаг или спусковую кнопку затвора следует производить плавно, чтобы избежать толчка и сотрясения аппарата. Лучше всего для этой цели пользоваться гибким спусковым тросиком.

При съемке со штатива аппарат должен быть привинчен к нему до отказа и сам штатив должен быть устойчивым.

Для придания аппарату того или иного наклона применяются специальные штативные головки шарнирного или другого типа. Важно, чтобы штативная головка была достаточно прочной для данного аппарата и хорошо закреплялась в подвижных соединениях.

Применение светофильтров

Хотя все негативные фотоматериалы и чувствительны к желто-зеленым, оранжевым, а некоторые и к красным лучам, все же чувствительность их к сине-фиолетовым лучам, как мы уже говорили, всегда выше, что можно видеть из сравнения кривых спектральной чувствительности различных фотоматериалов, приведенных на рис. 3Б

Это обстоятельство приводит к тому, что во время съемки сине-фиолетовые лучи успевают подействовать на светочувствительный слой значительно раньше, чем окажут свое действие желто-зеленые лучи.

При съемке синего и желтого предметов мы не сможем получить на снимке правильную цветопередачу этих предметов и эффект получится немного лучше, чем

при съемке на обыкновенных несенсибилизированных фотоматериалах. Чтобы устранить это явление, необходимо во время съемки ослабить действие сине-фиолетовых лучей, т.е. задержать некоторую часть их и тем самым уравнять действие всех цветовых лучей. Для этого применяются светофильтры.

Светофильтром вообще называется среда, пропускающая сквозь себя лучи одних цветов и поглощающая лучи других цветов. Светофильтр может пропускать лучи не одного, а нескольких различных цветов, занимающих в спектре большую или меньшую зону.

В фотографической практике применяются хорошо отшлифованные, плоскопараллельные стеклянные светофильтры, окрашенные в массу либо покрытые тонким слоем окрашенной желатины. В последнем случае для защиты окрашенного слоя его покрывают вторым стеклом и оба стекла склеиваются либо окантовываются. Чаще всего светофильтры делаются круглыми и снабжаются оправой, с помощью которой они плотно надеваются на оправу передней линзы объектива. Бывают и универсальные оправы с пружинными держателями, позволяющими заменять в них один светофильтр другим и надевать их на объективы разных диаметров.

Чаще всего применяются так называемые компенсационные светофильтры, желтые, оранжевые и красные, частично или полностью поглощающие лучи сине-фиолетовой зоны спектра.

Строго говоря, компенсационными являются лишь те светофильтры, которые не поглощают полностью всех сине-фиолетовых лучей, а частично пропускают их (некоторые желтые светофильтры). Однако на практике применяются и такие светофильтры, которые полностью поглощают сине-фиолетовые лучи. Причисление их к типу компенсационных светофильтров условно, поскольку они не компенсируют (не уравнивают) действия различных лучей, а полностью исключают действие сине-фиолетовых. Применение этих светофильтров также приводит к нарушению баланса цветовых лучей, но в направлении, противоположном тому, которое имеет место при съемке без светофильтра. Если при съемке без светофильтра синие цвета передаются на готовом фотоотпечатке слишком светлыми, то при оранжевом светофильтре они получаются слишком темными.

Наиболее часто применяются желтые светофильтры. В зависимости от плотности окраски они делятся на светлые, средние и плотные.

Чем плотнее окраска желтых светофильтров, тем сильнее они поглощают сине-фиолетовые лучи. Наиболее плотные почти полностью поглощают эти лучи.

Оранжевые светофильтры не только полностью поглощают сине-фиолетовые лучи, но частично и зеленые. Применяя компенсационные светофильтры различной плотности, можно изменять баланс цветовых лучей, падающих на фотопластинку или пленку, и в зависимости от цвета и плотности светофильтра широко изменять фотографический эффект на снимке. Так, например, если небо с белыми облаками при съемке без светофильтра получается на снимке сплошь белым, то при слабом желтом светофильтре оно чуть темнее облаков и последние становятся уже заметными на снимке. Достаточно взять светофильтр поплотнее, и небо станет на снимке еще темнее, отчего облака начнут выделяться еще сильнее. Таким путем можно подобрать светофильтр такой плотности, при которой небо и облака будут переданы на снимке так же, как они воспринимаются нами в натуре. Это и будет правильная цветопередача.

Если взять светофильтр еще более плотный, правильность цветопередачи опять будет нарушена, но уже в другую сторону. Небо получится по сравнению с облаками гораздо темнее, чем оно кажется в натуре. Если же применить такой светофильтр, который полностью поглощает сине-фиолетовые и голубые лучи, небо может получиться совсем черным.

Такой эффект носит название переисправленной цветопередачи.

Применяя светофильтры, нельзя упускать из виду характер и степень сенсibilизации пластинок и пленок. Совершенно очевидно, что нельзя применять светофильтры, пропускающие лучи, не действующие на данный светочувствительный слой. При съемке на несенсибилизированных материалах, нечувствительных к желтым лучам, желтый светофильтр, надетый на объектив аппарата, сыграет роль обыкновенной светонепроницаемой крышки.

Такое же действие окажет и оранжевый светофильтр при съемке на ортохроматических материалах.

При съемке на ортохроматическом материале применимы только желтые светофильтры. Оранжевые светофильтры можно применять лишь для таких пластинок и пленок, которые чувствительны к оранжевым лучам.

Желтые светофильтры применимы для всех сенсibilизированных пластинок и пленок, оранжевые - для пластинок "Изоорто", "Изохром", "Панхром" и для пленок "Изопан", "Изохром",

"Панхром" и "Изопанхром", красные - только для пластинок "Панхром" и для пленок "Панхром" и "Изопанхром".

Чем выше степень сенсibilизации пластинок или пленок, тем больший эффект даст применение того или иного светофильтра.

Так, например, с помощью светлого желтого светофильтра на панхроматических пластинках и пленках можно получить такой же эффект, какой на ортохроматических материалах потребовал бы применения плотного желтого светофильтра.

Частично или полностью поглощая наиболее активные (сильно действующие на светочувствительный слой) лучи, всякий светофильтр, естественно, вызывает необходимость в увеличении выдержки.

Число, показывающее во сколько раз, пользуясь тем или иным светофильтром, следует увеличить выдержку против той, которая понадобилась бы для съемки в тех же условиях без светофильтра, называется кратностью светофильтра.

Чем плотнее светофильтр и чем ближе его цвет к красной зоне спектра, тем больше кратность светофильтра. Однако кратность не является постоянной величиной для данного светофильтра и зависит также от степени сенсibilизации светочувствительного слоя. Чем выше чувствительность слоя, например к желтым лучам, тем меньшее увеличение выдержки потребует для него желтый светофильтр, тем меньше будет кратность такого светофильтра.

Кратность одного и того же светофильтра для ортохроматических пластинок и пленок всегда выше, чем для панхроматических.

Наконец, существенное влияние на кратность фильтра оказывает и спектральный состав освещения, при котором производится съемка. Чем меньше в составе этого освещения сине-фиолетовых лучей, тем кратность светофильтра меньше.

Таким образом, кратность одного и того же светофильтра при дневном свете, богатом сине-фиолетовыми лучами, всегда больше, чем при искусственном освещении, богатом желтыми и красными лучами при сравнительно малом содержании сине-фиолетовых лучей.

Промышленность выпускает съемочные светофильтры разных цветов под условными цифрами: ЖС-12, ЖС-17, ЖС-18 и т. п.* Кроме этих шифрованных названий, обозначающих сорт стекла, на оправках светофильтров указывается посадочный диаметр оправы или размеры резьбы объектива, для которого предназначен светофильтр.

Светофильтр ЖС-12 светло-желтый. Применяется для фотографирования на орто-, изо- и панхроматических материалах, дает приближение к правильной передаче яркостей цветных объектов. Рекомендуются для портретных съемок на открытом воздухе, пейзажей с белыми облаками и т. п.

Светофильтр ЖС-17 желтый, средней плотности. При съемке на тех же материалах, что и ЖС-12, но дает более правильную передачу яркостей цветных объектов, выделяет облака, повышает контрастность удаленных объектов, устраняет влияние атмосферной дымки, увеличивает контрастность в тенях.

Светофильтр ЖС-18 темно-желтый. Применяется в тех же случаях, что и ЖС-17, но действует сильнее. Почти полностью поглощает синие лучи и малопригоден для ортохроматических фотоматериалов, вызывая значительное увеличение выдержки. На изо- и панхроматических материалах дает контрастное изображение, при чем бледно-голубое небо выступает очень отчетливо, а синее получается темным.

Светофильтр ОС-12 оранжевый. Для фотографирования на ортохроматических материалах не применим. Применяется при съемке удаленных объектов, устраняет влияние атмосферной дымки, сильно повышает контрастность. Выделяет перистые и тонкослойные облака. Используется также при пересъемке чертежей (синек).

Светофильтр КС-11 светло-красный. Заметно искажает соотношение визуальных яркостей объекта и при обычных съемках не применяется. Светофильтром, можно пользоваться только при съемке на панхроматическом материале для технических целей или для достижения особых эффектов (бури, ночи и т. п.), создаваемых путем искажения соотношения визуальных яркостей.

* Не следует отождествлять условное обозначение или номер светофильтра с его кратностью. Эти данные не имеют прямой связи с кратностью светофильтра

Совершенно уничтожает атмосферную дымку, Применяется также для репродукции чертежей (синек).

Светофильтр ЖЗС-5 желто-зеленый. Применяется для правильной тональной цветопередачи объекта на панхроматических материалах, обладающих пониженной чувствительностью к зеленой зоне спектра. Используется также для репродуцирования цветных картин, рисунков и т. п.

Светофильтр СС-1 голубой. Применяется для усиления эффекта воздушной дымки и снижения контраста при натурной съемке в солнечную погоду на сенсibilизированных фотоматериалах.

Светофильтр СС-4 синий. Дает тот же эффект, что и СС-1, но более сильно выраженный. Цветопередача получается подобно той, какая получается при съемке на позитивных пленках.

Светофильтр БС-8 бесцветный. Применяется для ослабления влияния ультрафиолетовых лучей, которые особенно вредны при цветной съемке в высокогорных условиях, на воде и т. п. .

Средняя кратность светофильтров для различных негативных материалов применительно к дневному освещению приведена в таблице 21.

Если кратность светофильтра неизвестна, ее нетрудно определить. Для этого надо сделать при одних и тех же условиях несколько снимков с различной выдержкой без светофильтра и со светофильтром, а после проявления отыскать среди этих двух групп два негатива (по одному из каждой группы), одинаковых по плотности, и сравнить между собой выдержки, при которых были получены эти негативы. Разделив большую из этих выдержек (со светофильтром) на меньшую (без светофильтра), можно найти кратность светофильтра для данных фотопластинок или пленок.

Таблица 21

Кратность светофильтров

Тип светофильтра	"Ортохром"	"Изоорто"	"Изохром"	"Панхром" и "Изопанхром"
ЖС-12	3	2	1,5	1,5
ЖС-17	4	3	2	1,5
ЖС-18	6	4	3	2
ОС-12	Не применим	Не применим	5	2,5
БС-8	1	1	1	1
КС-11	Не применим	Не применим	Не применим	5
ЖЗС-5	3	3	2	1,5
СС-1	1,5	1,5	2	2
СС-4	2	2	2-4	2-4

Допустим, что одинаковые по плотности негативы получились при съемке со светофильтром с выдержкой 3 сек, а без светофильтра - с выдержкой 2 сек. Кратность светофильтра в этом случае будет равна $3:2=1,5$, т.е. выдержку при съемке с таким светофильтром надо увеличивать в полтора раза (наполовину). При искусственном освещении, как мы уже говорили, кратность светофильтра будет меньше, но при таком освещении светофильтры применяются редко и преимущественно для специальных целей.

Даже самый светлый желтый светофильтр значительно улучшает качество снимка, поэтому светофильтрами рекомендуется пользоваться при всякой натурной съемке.

На первых порах вполне достаточно иметь один желтый светофильтр средней плотности. Со светофильтром необходимо обращаться так же бережно, как и с объективом камеры. Протирать светофильтры надо осторожно мягкой полотняной тряпочкой, а при сильном загрязнении - тряпочкой, слегка смоченной спиртом. Нельзя протирать светофильтры бумагой. В свободное от работы время светофильтр следует хранить в футляре. Склеенные светофильтры нужно оберегать от сырости и высокой температуры.

В заключение следует сказать о так называемых поляризационных светофильтрах, имеющих особое назначение.

Многим фотолюбителям хорошо известно, какие трудности вызывает съемка сквозь стекло витрины, фотографирование музейных экспонатов, закрытых прозрачными колпаками, репродукция застекленных картин и т. д. Возникающие при этом блики порой делают съемку совершенно невозможной, причем изменение точки съемки часто не дает желаемых результатов. В

подобных случаях замечательным средством устранения или смягчения бликов являются поляризационные светофильтры, часто называемые просто поляризаторами, или поляроидами (см. приложение).

Наша промышленность освоила производство поляроидов двух размеров применительно к объективам большинства малоформатных камер. Такие светофильтры повсеместно имеются в продаже. Однако как ни странно, но лишь очень немногие фотолюбители по достоинству оценили исключительно важные свойства поляроидов и применяют их в работе. Большинство же любителей не пользуется ими.

Чтобы наглядно представить себе действие поляроида, достаточно взглянуть на приведенные два снимка магазинной витрины (см. приложение), из коих один сделан невооруженным объективом, а другой - с поляроидом.

Снимки достаточно убедительно говорят о том, чего можно достигнуть, пользуясь поляризационным светофильтром.

Эти снимки демонстрируют лишь один частный случай почти полного устранения бликов при съемке сквозь стекло витрины, но круг применения поляроидов этим далеко не исчерпывается. С помощью поляроидов можно устранять световые блики с любых блестящих поверхностей: стекла, воды, пластмассы, дерева и т. п. Исключение составляют лишь металлические поверхности.

Поляризационные светофильтры имеют круглую форму и состоят из собственно светофильтра и оправы, которая в свою очередь вставлена во вторую (наружную) оправу и может в ней вращаться в плоскости светофильтра. Этой наружной оправой светофильтр надевается на объектив. Необходимость в оправе такой конструкции объясняется тем, что в каждом случае поляроид должен быть определенно ориентирован относительно снимаемого объекта. Ориентирование же осуществляется поворотом светофильтра в оправе и заключается в нахождении такого его положения, при котором достигается необходимая для каждого случая степень устранения бликов.

Если камера снабжена матовым стеклом, то ориентирование светофильтра можно произвести визуально, т.е. просто наблюдая за изображением на матовом стекле и медленно вращая светофильтр, надетый на оправу объектива.

Такое ориентирование допускают и зеркальные камеры. Если же камера не имеет матового стекла, то ориентировать светофильтр можно по глазу. Для этого его подносят к глазу и, глядя сквозь светофильтр, вращают его внутреннюю оправку до момента гашения бликов. Найдя таким путем требуемое положение светофильтра, его надевают в том же положении на объектив камеры. Такой способ, конечно, менее точен, так как положение объектива камеры в момент съемки не вполне совпадает с положением глаза. Однако опыт показывает, что этот способ дает вполне удовлетворительные результаты, в чем можно убедиться, посмотрев на прилагаемые снимки.

Само собой разумеется, что после того как поляроид ориентирован и уже надет на объектив камеры последнюю нельзя поворачивать вокруг оптической оси объектива, т.е. переходить с горизонтального кадра на вертикальный и обратно. Нельзя менять точку либо на правление съемки.

Поляроид может быть с успехом применен и для затемнения неба при съемке пейзажей, причем позволяет изменять степень затемнения в широких пределах.

Затемнение неба может быть достигнуто и обычными цветными (компенсационными) светофильтрами: желты ми, оранжевыми и красными, но такие светофильтры одновременно с затемнением неба изменяют контраст и наземных предметов. Поляроиды позволяют сохранить этот контраст. В этом легко убедиться, если посмотреть на пейзаж сквозь поляроид, постепенно поворачивая его перед глазом. Вследствие поглощения части света поляризационные светофильтры требуют соответственного удлинения выдержки при съемке. Герпатитовые светофильтры пропускают приблизительно 28% падающего на них белого света и поэтому требуют примерно трех-четырёхкратного увеличения выдержки.

Все светофильтры выпускаются у нас в круглых оправках определенных диаметров применительно к определенным объективам.

Ниже приведены диаметры наружных оправ отечественных объективов (таблица 22). Этими данными и следует руководствоваться при покупке светофильтров, а также и всяких других насадочных приспособлений (насадочных линз и т. п.).

Посадочные размеры для светофильтров и других насадок на объективы*

Назначение объективов	Посадочные размеры	
	резьбовые (диаметр и шаг резьбы, мм)	надевающиеся (диаметр, мм)
I. Основные объективы		
"Т-22" (с F=4 см)	-	32
"Т-22" (с F=7,5 см), "Индустар-60"	-	27
"Т-42"	27x0,5	36
"Т-35", "Т-32"	30x0,5	32
"Индустар-22", "Индустар-50"	23x0,5	36
"Индустар-50" (для аппаратов "Зенит"), "Мир-6"	-	36
"Индустар-26М", "Юпитер-8", "Юпитер-17", "Юпитер-3", "Гелиос-65", "Гелиос-44", "Мир-5"	40,5x0,5	42
"Индустар-58"	33x0,5	36
"Индустар-24"	-	40
"Индустар-29"	58x0,75	-
"Индустар-51"	54x0,5	60
"Индустар-37"	80x0,75	87
II. Сменные объективы		
"Орион-15"	40x0,5	48
"Юпитер-12"	40,5x0,5	51
"Юпитер-11"	40,5x0,5	42
"Юпитер-9", "Мир-1"	49,5x0,5	51
"Гелиос-40"	66x0,75	68
"Индустар-24М"	-	40

Применение сменных объективов

Круг применения фотоаппарата и возможности съемки в различных условиях значительно расширяются, когда к фотоаппарату имеются сменные объективы: широкоугольные, длиннофокусные и телеобъективы.

В техническом отношении преимущества широко угольных объективов состоят в том, что они позволяют с данной точки съемки включить в кадр большее фотографируемое поле, чем нормальные. Поэтому они незаменимы в тех случаях, когда обстановка не позволяет отойти от фотографируемого объекта, а при нормальном объективе объект не вмещается в кадр.

Преимущества длиннофокусных объективов заключаются в том, что они позволяют с данной точки съемки получить изображение в больших масштабах, чем нормальные.

Длиннофокусные объективы и телеобъективы нужны в тех случаях, когда обстановка не позволяет приблизиться к объекту, чтобы получить его изображение в крупном плане.

Однако такое суждение о сменных объективах далеко не полно характеризует их особенности. В непосредственной связи с техническими характеристиками фотообъективов находятся творческие возможности их применения и, в частности, вопрос о передаче на снимке перспективы.

Перспективой называется изображение предметов на плоскости так, как они представляются нам в пространстве. Известно, что предметы по мере их удаления от зрителя кажутся все более уменьшающимися. По той же причине параллельные линии, уходящие вдаль от зрителя, кажутся сходящимися, что можно наблюдать, глядя на уходящие к горизонту рельсы железнодорожного полотна.

Перспективным является такое изображение, в котором масштаб изображения предметов уменьшается в зависимости от их удаленности. Именно так изображаются предметы на

* Эти данные относятся также к посадочным размерам солнечных бленд и насадочных линз

фотографическом снимке, поэтому фото графическое изображение есть изображение перспективное.

Глядя на фотографический снимок, зритель может судить о расположении предметов в пространстве.

Однако в ряде случаев это суждение не совпадает с действительностью. Очень часто приходится слышать, что широкоугольные объективы искажают перспективу. Попытаемся выяснить, чем вызваны такие жалобы и насколько они обоснованы.

Перспектива, передаваемая любым фотографическим объективом, всегда точна, независимо от угла изображения или фокусного расстояния объектива. Чтобы убедиться в этом, сравним два снимка одного и того же объекта, сделанные с одной и той же точки двумя объективами с разными фокусными расстояниями и разными углами изображения. Один из снимков сделан широкоугольным объективом, другой - нормальным (см. приложение).

Нетрудно заметить, что разница между снимками лишь в том, что широкоугольный объектив охватил большее поле, чем нормальный. Соответственно вследствие разницы в фокусных расстояниях объективов масштаб изображения на первом снимке получился меньше, чем на втором. Что касается перспективы, то на обоих снимках она одинакова. Для большей ясности на снимке, сделанном широкоугольным объективом, черной рамкой ограничен тот кадр, какой получился на втором снимке. В пределах этого кадра снимки одинаковы во всем, кроме размеров и масштаба изображения, но если увеличить ограниченный рамкой кадр до размеров второго снимка, то оба снимка будут совершенно одинаковы.

И хотя первый снимок в целом виде создает впечатление значительной пространственной глубины объекта, а второй такого впечатления не производит, никакого искажения перспективы ни на том, ни на другом снимке мы не ощущаем.

Однако такое утверждение может показаться сомнительным, если сравнить два снимка (см. приложение), также сделанные с помощью широкоугольного и нормального объективов. На снимке а, сделанном с помощью широкоугольного объектива, явно обнаруживается несоответствие масштабов руки и лица. Рука по лучилась огромной по сравнению с лицом. На снимке б этого несоответствия нет. Чем же это объясняется? Только тем, что для получения изображения лица в одном и том же масштабе снимок а был сделан с расстояния 1 м, а снимок б - с расстояния 3 м. Таким образом, кажущееся перспективное искажение на снимке а и отсутствие его на снимке б объясняется не различием в фокусных расстояниях и углах изображения двух указанных объективов, а только тем, что снимки сделаны с разных расстояний.

Чтобы убедиться, что причина кроется именно в этом, достаточно посмотреть на снимок в, приведенный в приложении, и сделанный широкоугольным объективом с того же расстояния, что и снимок б. Поскольку фокусное расстояние у широкоугольного объектива меньше, чем у нормального, масштабы изображения на снимках получились разными, но соотношение в масштабах руки и лица на обоих снимках б и в одинаково. И если кадр, ограниченный на рис. в черной рамкой, увеличить до размеров кадра на рис. а, то оба снимка ничем не будут отличаться друг от друга.

Кажущееся искажение перспективы при съемке широкоугольным объективом тем сильнее, чем ближе к аппарату расположены фотографируемые предметы, и особенно сильно ощущается в тех случаях, когда в поле фотоснимка попадают одновременно очень близко и далеко расположенные предметы. В этом случае предметы, расположенные на переднем плане, кажутся огромными по сравнению с предметами, находящимися вдали, вследствие чего и расстояние между ними также кажется преувеличенным.

Вот почему на снимке а, сделанном широкоугольным объективом с близкого расстояния, ладонь руки получилась такой огромной по сравнению с лицом человека.

Однако если наши рассуждения верны, то они в равной мере должны относиться и к любому другому объективу, независимо от его угла изображения или фокусного расстояния. Ведь, как мы утверждали выше, перспектива зависит только от расстояния до фотографируемых предметов, а не от угла изображения или фокусного расстояния объектива. Почему же в таком случае жалобы на искажение перспективы относятся только к широкоугольным объективам, а не к нормальным и тем более длиннофокусным объективам?

Объясняется это очень просто. Стремление приблизиться к фотографируемому предмету может быть вызвано желанием получить этот предмет на снимке в большем масштабе.

Нормальные, а тем более длиннофокусные и телеобъективы дают изображение предметов в достаточно крупном масштабе при достаточно большом расстоянии до фотографируемого предмета и поэтому не требуют такого значительного приближения к этому предмету, как широкоугольные короткофокусные объективы. Отсюда и ошибки, связанные с расстоянием, до пускаемые часто при съемке широкоугольными объективами, почти исключены при съемке нормальными или длиннофокусными. Такие (длиннофокусные) объективы благодаря своим оптическим свойствам как бы сами оберегают фотографа от подобных ошибок, в то время как широкоугольные объективы как бы наталкивают фотографа на совершение этих ошибок, вынуждая его слишком приближаться к фотографируемым предметам, чтобы получить изображение их в более крупном масштабе.

Это, однако, не означает, что чем больше фокусное расстояние объектива, тем больше перспектива, пере даваемая ими на снимках, приближается к естественной.

Приписывая широкоугольному объективу свойство искажать перспективу, многие фотографы считают, что длиннофокусные и телеобъективы совершенно свободны от этого недостатка. Такое мнение неверно.

Если широкоугольные объективы как бы растягивают пространство вглубь и удлиняют расстояния между предметами, расположенными на разных расстояниях от фотоаппарата, то длиннофокусные и телеобъективы, на оборот, как бы сжимают глубину пространства, сокращают расстояния между предметами. Наглядным доказательством этого может служить снимок вратаря в футбольных воротах, сделанный телеобъективом. Ширина ворот получилась на снимке не больше, чем размах рук вратаря (см. приложение).

Все это убедительно говорит о том, что применение сменных объективов требует не только технических знаний, но и учета специфических особенностей этих объективов. В руках опытного фотолюбителя, обладающего творческими способностями, сменные объективы являются замечательными инструментами для решения творческих замыслов. В этом смысле важную роль играют также и следующие особенности широкоугольных и длиннофокусных объективов.

Широкоугольные объективы позволяют выделить крупно предметы переднего плана и тем самым лучше показать главный объект съемки. Весь секрет подобных съемок состоит в том, чтобы найти такую точку съемки, с которой перспективные преувеличения не будут ощущаться на снимке.

При умелом применении широкоугольных объективов они вполне пригодны для съемки крупным планом и открывают перед фотолюбителем широкие творческие возможности. Достоинством таких объективов является и их относительно большая глубина резкости,

Что касается длиннофокусных объективов, то они позволяют выделить на снимке главный объект съемки не масштабом, а резкостью изображения. Обладая относительно малой глубиной резкости, они создают резкое изображение главного объекта съемки на нерезком фоне. Длиннофокусные объективы особенно хороши для съемки портретов крупным планом, причем диафрагмирование становится в этом случае явно невыгодным.

Точность действия сменных объективов в соответственных камерах зависит от степени совпадения рабочего расстояния сменного объектива с рабочим расстоянием камеры, т.е. с расстоянием от опорной плоскости объектива до плоскости пленки, а также от степени точности сопряжения фокусирующего устройства объектива с механизмом дальномера.

Объективы, отвечающие указанным требованиям, т.е. точно пригнанные к камере, называют отъюстированными.

Сменные объективы, не отъюстированные для данного аппарата, применять нельзя, поэтому при покупке таких объективов следует убедиться, что рабочее расстояние (его называют также рабочим отрезком), указанное в паспорте объектива, совпадает с рабочим расстоянием камеры или ее основного объектива. Отклонения не должны выходить за пределы $\pm 0,02$ мм.

В любительской практике широкоугольные объективы применяются чаще, чем длиннофокусные, поэтому из сменных объективов в первую очередь рекомендуется приобрести широкоугольный объектив. Вообще же наличие трех сменных объективов: широкоугольного, длиннофокусного и телеобъектива является для любителя более чем достаточным.

Наиболее совершенные фотоаппараты всегда конструируются с учетом возможности применения в них сменной оптики.

Из числа выпускаемых в настоящее время советских фотоаппаратов сменной оптикой обеспечиваются камеры "Друг", "Киев", "Ленинград", "Старт" и "Зенит".

Сменные объективы, предназначенные для камеры "Зенит", применимы и в камере "Старт", на которой они укрепляются с помощью специального переходного кольца, снабженного резьбой.

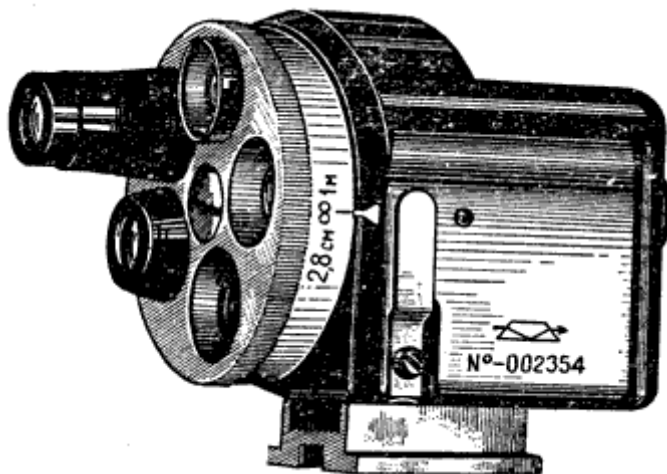


Рис. 54. Универсальный видоискатель "ВУ" для сменных объективов

Следует знать, что, хотя объективы камер "Зоркий" и "Зенит" имеют одинаковую посадочную резьбу, они не взаимозаменяемы, так как длина оправы их разная.

Так как основные видоискатели всех моделей камер "ФЭД", "Зоркий" и "Киев" рассчитаны и верны только для нормальных объективов с фокусным расстоянием 5 см, то с заменой основного объектива сменным необходимо установить на камере специальный видоискатель.

В настоящее время выпускаются специальные видоискатели для фотоаппаратов "Зоркий" и "Киев" применительно к сменным объективам с фокусными расстояниями 35 и 85 мм и универсальный видоискатель "ВУ", предназначенный для тех же аппаратов, применительно к объективам с фокусными расстояниями 28, 35, 50, 85 и 135 мм.

Видоискатели, предназначенные для объективов с фокусным расстоянием 35 и 85 мм, относятся к группе прямых оптических видоискателей.

Универсальный видоискатель "ВУ" (рис. 54) состоит из постоянного окуляра, оборачивающей призмы и пяти объективов, смонтированных на турели (вращающемся диске). В фокусе окуляра расположено перекрестие.

Все эти видоискатели снабжены Т-образной ножкой, с помощью которой они укрепляются в клемме камеры. При применении "ВУ" к окуляру подводится объектив, соответствующий фокусному расстоянию объектива, установленного в камере.

Для устранения параллакса в "ВУ" предусмотрено перемещение турели в зависимости от расстояния между фотокамерой и объектом съемки.

Основные виды съемки

Съемка архитектурных сооружений

Архитектура - один из наиболее удобных сюжетов для съемки. Именно поэтому описание различных видов съемки мы начинаем с архитектуры. Неподвижность объекта, его объемность, которая может быть легко подчеркнута освещением, богатство полутонов, создаваемое выпуклостью форм здания, - все это представляет благодарный материал для начинающего фотолюбителя. Архитектурная съемка облегчается еще и тем, что в ней обычно отсутствует пестрота красок и вопрос о правильной цветопередаче не стоит так остро, как во многих других видах съемки. Архитектура получается на фото снимках одинаково хорошо на различных сортах пластинок и пленок, со светофильтрами и без них.

Прежде чем сфотографировать то или иное здание или сооружение, фотолюбитель имеет возможность тщательно обдумать все подробности съемки, спокойно выбрать точку съемки, определить наилучшее время, дождаться хорошей погоды для съемки.

Главные технические требования, предъявляемые к архитектурным фотоснимкам, заключаются в предельной резкости, достаточной глубине резкости и в геометрической точности изображения.

Наводка на резкость должна производиться со всей тщательностью и точностью. Правильно должен быть сделан и расчет глубины резкости, в соответствии с которым и устанавливается диафрагма.

Геометрическая точность изображения, зависящая от качества объектива, зависит в то же время и от правильного положения фотоаппарата. Главнейшим условием является строгая вертикальность плоскости пластинки (пленки). Всякое наклонение аппарата вверх или вниз неизбежно приводит к нарушению параллельности вертикальных линий зданий. Так как в подавляющем большинстве случаев фотографируемые здания достаточно высоки, а точка съемки обычно низка, то здание часто не умещается в кадре снимка и верхняя часть его срезается. Наряду с этим значительную часть кадра занимает земля.

Простейший выход из этого положения фотолюбители обычно находят в том, что наклоняют аппарат объективом вверх, нарушая этим указанное выше условие (вертикальность плоскости фотоматериала). Вертикальные линии здания получаются на снимке сходящимися под углом вверх и тем сильнее, чем больше наклон аппарата (рис. 55, 1). Такое решение задачи неправильно. В фотокамерах, снабженных устройством, позволяющим смещать объектив относительно центра пластинки, из такого затруднения можно выйти, переместив объектив камеры вверх. Таким устройством снабжены только пластиночные камеры. Они и являются лучшими для архитектурной съемки.

В фотоаппаратах, предназначенных специально для архитектурной съемки, кроме того, предусмотрено устройство, позволяющее наклонять заднюю стенку аппарата по отношению к оптической оси объектива. В этом случае, направив оптическую ось объектива несколько вверх, можно сохранить вертикальное положение задней стенки.

Но таким устройством снабжены очень немногие камеры. Большинство фотокамер, с которыми фотолюбителю придется иметь дело, такого устройства не имеет.

В таких случаях надо либо найти более высокую точку съемки, расположенную примерно против центра фотографируемого здания и на достаточном от здания расстоянии, либо отойти с фотоаппаратом как можно дальше и тем самым пойти на уменьшение масштаба здания на снимке, либо применить широкоугольный объектив.

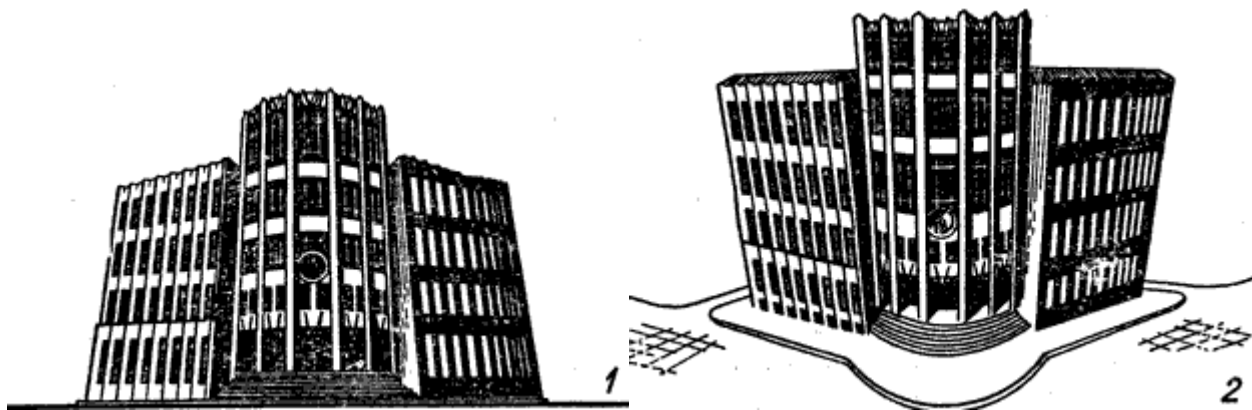


Рис. 55, Наклон фотоаппарата, приводящий к нарушению параллельности вертикальных линий:

1 - наклонен снизу вверх; 2 - наклонен сверху вниз

Первый из этих способов применим лишь в тех случаях, когда напротив фотографируемого здания на достаточном от него расстоянии есть какая-либо возвышенность или другое здание, из окна которого можно про извести съемку. Однако слишком высокая точка при съемке архитектуры так же неудачна, как и слишком низкая. Вертикальные линии здания в этом случае сходятся под углом книзу (рис. 55, 2).

Более доступен второй способ. Правда, в этом случае вследствие уменьшения масштаба изображения здания мелкие детали его могут быть на снимке потеряны, но с этим придется мириться.

Однако не всегда можно удалиться от фотографируемого здания на достаточное расстояние (узкая улица, набережная и т.п.). В таких случаях применяется широкоугольный объектив. Следует, однако, помнить, что он более чувствителен к наклонам камеры и при самом

незначительном наклоне дает нарушение геометричности здания и схождение линий. Поэтому, применяя широко угольный объектив, аппарат следует располагать как можно более точно, не допуская наклона его вверх или вниз.

При съемке архитектуры надо следить и за тем, чтобы нижняя (или верхняя) сторона кадра была горизонтальна, иначе горизонт и дома на снимке будут наклонены вбок. Правда, подобный недостаток можно легко устранить в процессе печати, несколько выровняв кадр, однако часть снимка при этом будет потеряна.

Важно также умело выбрать точку съемки и удачно осветить здание.

Наименее удачна при фотографировании вообще, а при съемке архитектуры особенно, лобовая точка съемки. Рельеф здания и его перспективная глубина при такой съемке почти полностью пропадают. Точка съемки при фотографировании архитектурных сооружений должна быть несколько боковой по отношению к главному фасаду сооружения (рис. 56).

Значительную роль в получении художественно выразительного архитектурного снимка играет освещение. Следует избегать заднего, лобового переднего, строго верхнего или строго бокового направления солнечного света. Лучшее время съемки - утренние и предвечерние часы. Но если здание в такие часы располагается неудачно по отношению к солнцу, время съемки следует изменить.

Большое значение имеет и характер освещения.

При съемке белых светлых зданий следует избегать направленного солнечного освещения, так как образующиеся при этом глубокие тени рядом со слишком ярко освещенными частями здания создают сильный контраст. Плавность перехода полутонов исчезает, объемность и рельеф здания передаются слишком грубо. Для таких зданий более благоприятно рассеянное освещение. Наиболее удачно такие здания получаются на снимке, если сфотографировать их в солнечную погоду в момент, когда солнце заслонено белым облаком. Темные здания, наоборот, лучше всего фотографировать при ярком прямом солнечном освещении. Применение солнечных блинд при фотографировании архитектуры чрезвычайно важно. Лучшие результаты получаются в тех случаях, когда фотоаппарат во время съемки находится в тени.



Рис. 56. Неудачная (вверху) и удачная (внизу) точки съемки

Съемка портретов

Под словом портрет в изобразительном искусстве, в том числе и в фотографии, имеется в виду изображение, на котором главное место занимает лицо человека (или двух-трех человек - групповой портрет).

Первые снимки фотолюбителя-это почти всегда портретные съемки. Между тем с точки зрения художественной фотографии портретная съемка - одна из самых трудных, требующих от фотографа не только от личного владения техникой, но и большого художественного вкуса.

Одно из основных требований, предъявляемых к портрету, - максимальное сходство с натурой. Казалось бы, что это условие механически обеспечивает объектив фотоаппарата, совершенно точно изображающий натуру во всех ее деталях и подробностях. Между тем это не так. Можно сфотографировать человека так, что он совершенно не будет похож на себя или сходство будет весьма отдаленным. Причина таких явлений в том, что лицо человека почти никогда не бывает неподвижным. Отдельные его части - рот, глаза, брови - всегда подвижны. Внешний облик лица определяется не только его формой и объемом, но и внутренними переживаниями человека и особенностями его характера.

Малейшие изменения в настроении человека немедленно отражаются на его лице, а черты характера откладываются на лице некоторый общий, постоянный, присущий только данному лицу, т.е. чисто индивидуальный, отпечаток. Умение уловить эти индивидуальные особенности человека и передать их на снимке составляет важную и трудную задачу портретной фотографии.

Важным является и вопрос о передаче на снимке чисто физических особенностей лица (морщин, веснушек и т. п.). Полное устранение на снимке этих особенностей (а это возможно с помощью ретуши) было бы, конечно, неправильным. Убрав, например, морщины, можно настолько "омолодить" человека, что он перестанет походить на себя, вместе с тем нарочитое подчеркивание различных дефектов лица представляет собой ошибку противоположного характера.

Одним из важнейших в портретной фотографии является вопрос освещения. Здесь применимы те элементарные правила освещения, которые были изложены выше.

Технически наименее благоприятно в портретной съемке одностороннее резко направленное освещение.

При заднем освещении лицо получается темным, с едва заметной проработкой деталей; переднее освещение делает лицо плоским, лишает его объемности. Верхнее и нижнее освещение искажает лицо, приводит к сильным и глубоким теням. При освещении сверху глубокие тени располагаются в глазницах, под носом, нижней губой и подбородком. При освещении снизу такие же глубокие тени образуются на носу. Освещение сбоку приводит к высокому контрасту, разделяя пополам все лицо на слишком яркую и слишком темную части (см. приложение).

Такие результаты одинаково вероятны как при съемке под прямыми лучами солнца, так и при освещении одной лампой. Резкий направленный свет явно непригоден для портретной съемки, и такую съемку лучше производить либо в тени, либо в пасмурную погоду, либо при рассеянном свете лампы. Однако и такой вид освещения не является лучшим, так как он не позволяет выявить объем лица и последнее получается плоским.

В портретной съемке необходимо располагать по край ней мере двумя источниками света, освещая лицо с двух точек, причем для выявления объемности лица освещение с одной стороны должно быть несколько сильнее, чем с другой. При отсутствии двух источников света можно сделать белый экран - отражатель, натянув на раму лист бумаги или материи. Помещенный сбоку от теневой части лица такой экран отражает лучи света и подсвечивает лицо.

Существенное значение имеет и поворот снимающегося относительно аппарата. Менее удачны портреты, сделанные спереди, или, как говорят фотографы, в фас. Симметричность человеческого лица делает такие снимки скучными, невыразительными. Во всех случаях рекомендуется придать снимающемуся некоторый поворот либо всего туловища, либо только головы. Иногда характерные черты лица делают удачным снимок в профиль, но чаще всего наиболее удачен только небольшой поворот лица. Такая съемка называется съемкой в три четверти. Наряду с этим можно придать снимающемуся наклон головы вперед, назад или вбок.

Фотографирующемуся не рекомендуется смотреть прямо в объектив аппарата. Непринужденность позы - одно из существенных условий в художественной портретной фотографии. Всякое искусственное позирование создает у снимающегося напряжение, которое отрицательно сказывается на снимке.

Вместе с тем каждый человек, знающий, что его фотографируют, невольно начинает позировать. Задача фотолюбителя состоит в том, чтобы вывести человека из этого напряженного

состояния, заставить его чувствовать себя свободно и непринужденно. Лучшие результаты в этом смысле получаются при моментальной съемке.

Вообще же любительские портретные снимки выглядят значительно живее и интереснее, когда они сделаны внезапно, в обычной обстановке и без предварительной подготовки.

Вот те общие указания, которые могут на первых порах помочь фотолюбителю в его работе в области фото портрета.

Ознакомимся теперь с техникой портретной съемки. Важную роль в получении хорошего портрета играет объектив камеры. Короткофокусные и широкоугольные объективы почти непригодны для портретной съемки. Преувеличивая перспективу, они при съемке крупным планом нарушают пропорции лица, увеличивая выступающие вперед части лица по сравнению с удаленными частями. Пригодны для портретной съемки нормальные объективы и еще лучше объективы длиннофокусные, позволяющие получить портрет крупным планом с большого расстояния.

Короткофокусные объективы малопригодны для портретной съемки также вследствие большой глубины резкости.

Существенное значение имеет и фон. В портретной съемке фон следует делать нейтральным, гладким. Этому способствует нерезкость фона, что достигается применением длиннофокусных объективов с малой глубиной резкости. Из этих же соображений не следует диафрагмировать объектив. Портреты надо снимать при полном отверстии объектива. Помимо некоторой мягкости изображения, что улучшает портрет, полное отверстие объектива позволяет сократить выдержку и избежать напряженности в позе и лице снимающегося. Кроме того, при съемке с продолжительной выдержкой возможны сдвиги фотографируемого. Исправление этого недостатка на негативе невозможно.

Выдержка при портретной съемке не должна превышать 0,5-1 сек.

Съемку портретов следует производить только на сенсibilизированных пластинках и пленках нормальной контрастности и высокой светочувствительности. Днем съемку можно делать на сенсibilизированных пластинках и пленках с желтым светофильтром; для искусственного света можно применять те же материалы без светофильтров.

Съемка пейзажей

Говоря о фотографировании пейзажей, мы под словом пейзаж имеем в виду такой объект съемки, в котором главное место занимает природа (поля, леса, горы, скалы, озера, реки). Элементами пейзажа могут быть и отдельные строения и индустриальные сооружения (мосты, мачты электролиний, пароходы и т. п.), а также люди и животные, если они не занимают слишком большого места в кадре.

Фотографирование пейзажей у фотолюбителей почти всегда связано со стремлением получить художественно выразительный снимок, поэтому ни в каких других сюжетах не приходится так полно использовать все средства художественной выразительности, как при съемке пейзажей. Такими средствами в первую очередь являются освещение, светочувствительность пластинок или пленок и светофильтры.

Выбор светофильтров того или иного цвета и плотности зависит от эффекта, который фотолюбитель стремится получить на снимке.

При съемке пейзажей следует учитывать воздушную дымку, почти всегда присутствующую в природе и в той или иной мере заволакивающую даль. Из-за этого даль на снимке обычно получается светлой, как бы затянутой вуалью. Светофильтры позволяют лучше выявить даль, однако не всегда это идет на пользу дела. Дымка содействует лучшей передаче воздушной перспективы, и лишать пейзажный снимок этого художественного элемента не следует, поэтому при съемке пейзажей нельзя зло употреблять слишком плотными светофильтрами, особенно оранжевыми или красными. Но в ряде случаев, например при съемке горных ландшафтов, когда желательнее получить на снимке хорошую проработку удаленных гор, применение плотных желтых, оранжевых и даже красных светофильтров иногда бывает необходимым.

При съемке сюжетов, в которых главное место занимает зеленая листва растений (фруктовые сады, лес), прекрасные результаты можно получить с помощью желто-зеленых светофильтров, уменьшающих черноту зелени на снимке и дающих отличную проработку деталей в зеленых кронах деревьев,

В зимних пейзажах преобладает ослепительно белый снежный покров. На первый взгляд кажется, что снег не имеет никаких полутонов или цветных оттенков и применение светофильтров как будто не нужно, но, внимательно приглядевшись к снегу, можно увидеть, что в местах неровностей и складок имеются оттенки, особенно заметные при солнечном освещении. При съемке без светофильтра они, конечно, пропадут, поэтому, снимая зимний пейзаж, желательно применение плотных желтых, а еще лучше оранжевых светофильтров и изопанхроматических пластинок или пленок.

Зимние пейзажи, как и летние, получаются гораздо лучше в солнечную погоду, причем самое хорошее для съемки время - ранние утренние либо предвечерние часы, когда солнце находится невысоко над горизонтом. Наиболее удачно боковое освещение, создающее эффектные удлиненные тени.

В пейзажной съемке в отличие от других видов съемки интересные снимки можно получить, фотографируя против света, но так, чтобы прямые солнечные лучи не попадали в объектив, т.е. чтобы солнце было за облаками или заслонялось какими-либо предметами.

Умелым расположением камеры относительно солнца и подбором светофильтров можно достигнуть на снимке замечательных световых эффектов, в том числе и эффекта лунного освещения. Применением плотных желтых и оранжевых светофильтров можно создать на снимке эффект надвигающейся грозы, а воспользовавшись ветреной погодой, и эффект бури.

Съемка движущихся объектов

Одним из важных условий при фотографировании является полная неподвижность изображения во время съемки (экспонирование).

Если фотографируемый предмет сам неподвижен (дома, памятники и другие неодушевленные предметы), то неподвижно и его изображение. В этом случае можно сфотографировать предмет с любой выбранной выдержкой. Но большей частью фотолюбитель фотографирует подвижные объекты. К ним относятся не только движущийся транспорт, люди, животные, но и такие объекты, в которых перемещаются отдельные детали. Разговаривающие люди, даже если они стоят на месте, также относятся к числу движущихся объектов, поскольку во время разговора они шевелят губами, жестикулируют. К подвижным относятся и стоящие на месте животные, птицы, деревья в ветреную погоду, плывущие по небу облака, моря, реки и т. д. Если внимательно приглядеться к природе, то можно заметить, что она лишь в редких случаях бывает совершенно неподвижной.

Соответственно происходит перемещение изображения на фотопластинке или пленке и притом тем быстрее, чем быстрее движется сам предмет и чем больше масштаб его изображения.

Кроме того, скорость перемещения отдельных точек изображения предмета зависит от направления движения предмета по отношению к оптической оси объектива. При одной и той же скорости движения предмета изображение его на пластинке (пленке) будет перемещаться тем быстрее, чем больше угол, под которым движется предмет, а это в свою очередь оказывает влияние на выдержку.

Приводим краткую таблицу выдержки, составленную на основании этих данных. Выдержки, указанные в таблице, ориентировочны: они не предусматривают ни возможных изменений в скорости движения перечисленных в таблице предметов, ни масштабов изображения предметов.

Таблица рассчитана на начинающих любителей, и ее цель заключается лишь в том, чтобы предостеречь от слишком грубых ошибок в определении выдержки при съемке движущихся объектов.

При съемке на открытом воздухе выдержка должна быть не более 1/25 сек. Во всех случаях, когда это допускают световые условия, выдержку следует предельно уменьшить. Чем короче выдержка, тем больше гарантий получить резкий снимок.

Если при съемке неподвижных предметов продолжительность выдержки определяется в зависимости от всех остальных условий съемки и, в частности, от диафрагмы, то при съемке движущихся объектов диафрагму следует устанавливать в зависимости от выдержки.

Так как спорт - излюбленный сюжет каждого фотолюбителя, остановимся на особенностях съемки спортивных моментов.

Зависимость выдержки от направления движения, сек

Вид движения	Направление движения		
			
Пешеходы	1/10	1/30	1/50
Уличное движение общим планом	1/25	1/75	1/100
Городской транспорт	1/50	1/150	1/200
Спортивные моменты	1/100	1/300	1/500

Обычно 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 положение игроков. 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 так подготовлен к съемке, что бы в нужный момент оставалось лишь спустить затвор. Даже наводку на резкость на то или иное выбранное рас стояние надо произвести заранее, обеспечив достаточную глубину резкости путем диафрагмирования объектива.

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.

Важным элементом спортивных снимков является динамика. В каждом виде спорта есть наиболее динамичные положения. Перечислить их не представляется возможным, поэтому мы даем лишь краткие сведения о некоторых из этих моментов.

Прыжки лучше всего снимать с нижней точки в момент, когда спортсмен находится в воздухе. При съемке прыжков с шестом наиболее динамичен момент, когда спортсмен, находясь над перекладиной, оставляет шест.

Для соревнований по бегу, конькам и авто-мото-вело-спорту наиболее интересны моменты у финиша, когда разыгрывается самая острая борьба за долю секунд. При футбольных и хоккейных соревнованиях самые интересные моменты разыгрываются у ворот. При состязаниях по волейболу надо находиться поближе к сетке, так как именно здесь возникают самые острые моменты борьбы. При прыжках в воду с вышки наиболее эффектен момент, когда пловец, оторвавшись от площадки вышки, распластывается в воздухе, подобно летящему самолету.

Такие виды водного спорта, как гребные гонки и соревнования по плаванию, лучше всего снимать общим планом с верхней точки. При соревнованиях пловцов эффектны также моменты прыжков в воду.

Однако все эти рекомендации отнюдь не следует понимать как некие правила. Они рассчитаны на начинающих фотолюбителей, еще не имеющих достаточного опыта в подобных съемках. Выбор момента съемки при фотографировании спорта представляет не техническую, а творческую задачу и руководствоваться какими-либо правилами здесь, конечно, нельзя.

В заключение следует напомнить, что для съемки движущихся объектов и особенно спортивных моментов необходимы высокочувствительные фотоматериалы, светосильные объективы и достаточно яркое освещение, по этому подобные съемки лучше всего производить в солнечные дни. При таких условиях появляется возможность диафрагмировать объектив, чтобы обеспечить необходимую глубину резкости.

Панорамная съемка

Такие объекты, как широкие площади, архитектурные ансамбли, празднества, многолюдные митинги, общие виды больших строительных площадок, заводов, фабрик и многие другие, трудно передать на одном снимке. При съемке широкоугольными объективами изображение получается слишком мелким, а при съемке другими объективами объект не вмещается в один кадр. В таких случаях применяется последовательная съемка объекта на нескольких отдельных кадрах, которые за тем соединяются в одну общую панораму.

Техника панорамной съемки состоит в том, что фото аппарат, укрепленный на штативе, для каждого последующего снимка поворачивается на штативном винте на некоторый угол. Для подобных съемок существуют также специальные панорамные штативные головки с делениями на лимбе. При достаточном навыке панорамную съемку можно производить и с рук (без штатива).

На первый взгляд панорамная съемка обычной камерой не представляет ничего сложного, однако, это не так. Чтобы получить хорошую фотопанораму, надо отлично владеть фототехникой и выполнить ряд обязательных условий. Оптическая ось объектива фотоаппарата должна все время (для всех снимков) находиться в горизонтальной плоскости на одинаковом уровне над землей. Угол поворота аппарата должен быть рассчитан так, что бы рядом стоящие снимки перекрывали друг друга. На рушение этих условий приводит к тому, что контуры изображения склеиваемых снимков не совпадают либо панорама получается не прямой, а ступенчатой.

Важно также, чтобы все кадры, из которых составляется панорама, были совершенно одинаковы по, тональности и контрасту. Даже самое небольшое расхождение в тонах рядом стоящих снимков бросается в глаза и сильно снижает качество панорамы, поэтому все снимки должны быть сделаны подряд, т.е. за короткий отрезок времени и обязательно с одинаковой выдержкой, при одном и том же отверстии диафрагмы, на одном и том же негативном материале.

Совершенно одинаковыми для всех кадров должны быть и условия обработки пленки, и условия печати отдельных кадров, и обработка отдельных отпечатков.

При панорамной съемке всегда имеет место некоторое искривление горизонтальных линий, расположенных ниже плоскости, в которой находится оптическая ось объектива. Явление это объясняется тем, что отдельные снимки производятся под разными углами к фронту объекта. Так, например, если фотографируется раскинувшееся вширь здание, то снимки левого и правого крыла здания будут сняты под меньшим углом, чем центральная его часть. Эти боковые части здания будут, таким образом, переданы в перспективе, в то время как остальная часть будет снята в лоб и здание получится на снимке не прямым, а как бы изогнутым дугой. При съемке с одной точки путем поворота аппарата явление это неизбежное, но чем больше угол изображения объектива, тем сильнее выявляется этот недостаток на панораме. Вследствие этого широкоугольные объективы применять при панорамной съемке не следует. Допустима съемка нормальными объективами, но лучшие результаты в этом смысле дают длиннофокусные объективы. Кроме того, падение яркости изображения на краях снимков у широкоугольных объективов также выражено сильнее, чем у других. Вследствие этого при совмещении отдельных снимков панорамы плотности изображений на стыках получаются разными, отчего качество панорамы снимка сильно проигрывает.

Панорамная съемка значительно упрощается, а качество снимков повышается с применением специальных панорамных фотокамер, описание которых было приведено в главе II.

Панорамная камера "ФТ-2" избавляет фотолюбителя от выполнения многих перечисленных выше условий. Единственным условием является строгая горизонтальная установка камеры, желательно с помощью уровня. Выполнение прочих условий автоматически обеспечивается конструкцией камеры.

Приведенный панорамный снимок (см. приложение), сделанный аппаратом "ФТ-2", наглядно иллюстрирует работу аппарата. Чтобы получить такие снимки с помощью обычной камеры, понадобилось бы заснять для каждого из них не менее четырех кадров.

Стереосъемка

Наше зрение позволяет не только видеть предметы, но ощущать их объем и расположение в пространстве, т.е. чувствовать пространственную глубину. Этим мы обязаны тому, что наблюдаем мир двумя глазами, каждый из которых видит предметы под углом зрения, от личным от угла зрения другого глаза.

Обычные фотографические снимки не вызывают подобных ощущений. Рассматривая такие снимки, мы не ощущаем ни объемности предметов, ни воздушной глубины пространства, как в натуре. Объясняется это тем, что обычные фотоснимки сделаны одним объективом с одной точки. Но если сделать снимок не одним, а сразу двумя одинаковыми, рядом стоящими фотоаппаратами и рассматривать его так, чтобы правый глаз видел только снимок, сделанный правым аппаратом, а левый - левым, то изображения обоих снимков сольются и мы увидим одно при этом настолько объемное изображение сфотографированных предметов и настолько сильно ощутим

пространственную глубину, словно сами находимся на месте съемки и смотрим на живую натуру. Такие снимки называются стереоскопическими (см. приложение).

Для стереоскопической съемки применяются специальные стереофотоаппараты, устройство и принцип действия которых были описаны в главе II.

Техника съемки с помощью стереокамер в основном ничем не отличается от обычной. Важно лишь, чтобы объективы камеры были расположены в одной горизонтальной плоскости. Съемку лучше всего вести с уровня глаз.

Если с полученного стереонегатива сделать контактный отпечаток, то снимки в такой стереопаре будут рас положены неправильно. Для рассматривания этих снимков в стереоскоп отпечатки стереонегатива следует поменять местами, т.е. правый отпечаток поместить слева, а левый - справа, либо производить печать с помощью специальной копировальной рамки, позволяющей перемещать негатив, т.е. вести перекрестную печать.

Однако для стереосъемки не обязательно иметь стереоскопическую камеру. В продаже имеются специальные стереонасадки, которые позволяют производить стереоскопическую фотосъемку обыкновенным аппаратом "Зоркий". Подобная же насадка выпускается и для фотоаппарата "Киев" (см. приложение).

Прибор состоит из двух призм особой формы, смонтированных в общем корпусе так, что центры их расположены на расстоянии 65 мм друг от друга. Лучи света, идущие от фотографируемого предмета, попадают в призмы и, претерпев дважды в каждой из них полное внутреннее отражение, направляются в объектив, а за тем на пленку, на которой строят одновременно два рядом расположенных изображения, составляющих стереопару снимков. Лучи, проходящие через правую призму, падают на левую половину кадра, а через левую призму - на правую половину кадра, вследствие чего стереоскопическая пара снимков располагается в кадре так, что их при печати не приходится перемещать. Достаточно увеличить негатив до определенного форма та, чтобы получить готовый стереоскопический снимок. Размеры каждого снимка стереопары - 16x23 мм. От печаток с негатива делается на фотобумаге формата 9x12 см с увеличением приблизительно в 3,5 раза. Печать можно производить с помощью малоформатного фотоувеличителя. Для получения отпечатков в указан ном формате к стереонасадке прилагается специальная кадрирующая рамка.

Стереозффект достигается рассматриванием готовых снимков в стереоскоп, также прилагаемый к стереонасадке. Он состоит из двух увеличительных линз (окуляров) и рамки с пазами для установки стереоснимка. Специальное устройство позволяет изменять расстояние между окулярами и снимком и производить фокусировку по глазам. Благодаря увеличительным линзам изображение получается не только стереоскопичным, но и увеличенным.

Кроме того, к стереонасадке для аппарата "Зоркий" прилагается специальный видоискатель с соответственно ограниченным полем зрения, а к стереонасадке для аппарата "Киев" - ограничительная рамка, надеваемая на переднюю линзу видоискателя.

Для применения стереонасадки ее скрепляют с фото аппаратом.

Фотосъемка с помощью стереонасадки в основном ни чем не отличается от обычной, но аппарат надо держать горизонтально. Фотографировать следует с расстояния не менее 1,5 м, а выдержку увеличить в 1,5-2 раза по сравнению с обычной. При нормальном заряде на одной пленке можно сделать подряд 36 стереоснимков.

Фотографическая репродукция

Фотографической репродукцией называется воспроизведение фотографическим путем плоских изображений: картин, плакатов, рисунков, рукописей, чертежей, фото снимков, текстов из книг и т.п.

Все эти изображения называются оригиналами. Раз личные по своему характеру оригиналы требуют приме нения различных технических средств репродуцирования. Можно разбить оригиналы на группы по основным признакам их выполнения.

По признакам цветности все оригиналы подразделяются на две группы: одноцветные и красочные. К первой относятся фотографические снимки, рисунки, исполненные пером или карандашом, чертежи, печатный текст, письма, гравюры и т. п., ко второй - картины масляные и акварельные, красочные плакаты, этикетки и другие цветные изображения.

Кроме того, все оригиналы разделяются на две группы по характеру их исполнения.

Так, оригиналы бывают *штриховые*, т.е. в виде четких линий различной толщины, выполненные тушью, пером или рейсфедером, чертежи, печатный текст и т.п. Другая группа объединяет так называемые *тоновые* или *полутонные* 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 карандашом, цветные изображения (или их репродукции) и т. п.

Важную роль в получении отличных репродукций играет правильный выбор фотоматериалов. В таблицах 24 и 25 указано назначение репродукционных фотоматериалов, позволяющее подобрать наиболее подходящий материал применительно к различным оригиналам.

Таблица 24

Назначение репродукционных фотопластинок

Тип и наименование пластинок	Назначение
I. Штриховые	
Несенсибилизированные	Репродукция черно-белых штриховых оригиналов (чертежей, планов, печатного текста, рисунков черной тушью и т. п.)
Изоортохроматические ("Изоорто")	Репродукция цветных штриховых оригиналов (синек чертежей, рисунков цветной тушью или на цветном фоне): обязательно применение желтых светофильтров
Панхроматические ("Панхром")	Репродукция многоцветных штриховых оригиналов (плакатов, географических карт, диаграмм и других оригиналов со сплошной заливкой) Репродукция оригиналов, содержащих одновременно желтые, оранжевые и красные цвета; обязательно применение желтых или оранжевых светофильтров
II. Полутонные	
Несенсибилизированные	Репродукция черно-белых полутонных оригиналов (фотоснимков, карандашных рисунков, рисунков черной тушью с размывкой и т. п.)
Изоортохроматические ("Изоорто")	Репродукция цветных полутонных оригиналов (картин, исполненных акварельными красками, пастелью, цветной тушью с размывкой на белом или цветном фоне); обязательно применение желтых светофильтров
Панхроматические ("Панхром")	Репродукция многоцветных полутонных оригиналов (картин масляной краской и т. п.), содержащих одновременно желтые, оранжевые и красные цвета; обязательно применение желтых или оранжевых светофильтров

Для одноцветных оригиналов выбор негативного материала производится только по признакам контрастности его.

Для тоновых оригиналов (например, фотоснимков) следует пользоваться полутонными репродукционными фотоматериалами.

При репродуцировании цветных оригиналов следует применять только цветочувствительные негативные материалы и соответствующие светофильтры. То же относится и к репродуцированию копий чертежей, выполненных на синьках.

Успех репродуцирования зависит от выполнения ряда условий: соблюдения строгой параллельности плоскостей оригинала и пластинки (или пленки), равно мерного освещения репродуцируемого оригинала, точной наводки на резкость, подбора негативного материала, определения выдержки, выбора светофильтра, подбора фотобумаги.

Для репродуцирования фотокамера должна быть установлена неподвижно и устойчиво.

На качество репродукции влияют состояние, формат и конструкция фотокамеры, а также способы печати (контактный или проекционный), описание которых приведено дальше (см. гл. VII).

Назначение фототехнических пленок

Наименование фотопленок	Назначение
ФТ-10	Для репродуцирования черно-белых полутоновых оригиналов
ФТ-20	Для репродуцирования черно-белых полутоновых и штриховых оригиналов
ФТ-30	Для репродуцирования черно-белых штриховых оригиналов
ФТ-11	Для репродуцирования цветных полутоновых оригиналов, не содержащих красных цветов
ФТ-21	Для репродуцирования цветных полутоновых и штриховых оригиналов, не содержащих красных цветов
ФТ-31	Для репродуцирования цветных штриховых оригиналов, не содержащих красных цветов
ФТ-12	Для репродуцирования многоцветных полутоновых оригиналов с правильной цветопередачей
ФТ-22	Для репродуцирования многоцветных полутоновых и штриховых оригиналов с правильной цветопередачей
ФТ-32	Для репродуцирования многоцветных штриховых оригиналов с правильной цветопередачей

Преимущество контактного способа печати состоит в сохранении 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.

Репродуцировать можно различными фотокамерами. Основное требование к аппарату, пригодному для репродуцирования, - наличие двойного растяжения, что позволяет приблизить камеру к оригиналу и получить изображение в большом масштабе, вплоть до натуральной величины.

Наводку на резкость при репродукционных работах лучше всего производить по матовому стеклу, поэтому для репродукционных работ более всего пригодны пластиночные камеры с матовым стеклом.

Для любительской практики вполне достаточно иметь камеру формата 9x12 и даже 6,5x9 см. Камерой формата 13x18 см репродуцировать лучше, но работа на пластинках такого формата обходится значительно дороже. Камеры такого 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 простой, в ней необязательно наличие видоискателя и затвора. Поэтому пригодны стационарные, павильонные камеры.

Можно использовать для репродуцирования и складные любительские камеры типа "Фотокор-1".

Малоприспособлены для репродукционных работ пленочные камеры (для катушечных пленок), так как они, как правило, не имеют двойного растяжения меха и матового стекла и не допускают визуальной наводки на резкость.

Огромную роль играет качество объектива камеры. Для репродукций пригодны только высококачественные объективы, обеспечивающие высокую резкость и геометрическую точность изображения. Светосила объектива не играет большой роли, однако высокая светосила значительно облегчает наводку на резкость.

Репродуцирование включает в себя следующие операции: укрепление оригинала, установку фотокамеры, освещение оригинала, наводку на резкость, диафрагмирование 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 оригинал полезно наклеить на плотную бумагу. При репродуцировании чертежей на кальке надо подложить под них лист белой бумаги.

Оригинал лучше всего укреплять на плоском деревянном щите, на чертежной доске или на стене. Если оригинал имеет склонность свертываться и плохо поддается распрямлению, его прижимают к щиту зеркальным стеклом, совершенно чистым и без изъянов (царапин, свилей, шербин и пр.).

Во всех случаях надо добиваться, чтобы оригинал находился 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.

Резкость изображения - главнейшее условие получения хорошей репродукции, поэтому наводку на резкость надо произвести тщательно и точно с помощью лупы.

При репродуцировании тоновых оригиналов, не имеющих ярко выраженных линий, наводка на резкость затрудняется. 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 грубее зерно, тем труднее произвести точную наводку, поэтому следует пользоваться мелкозернистыми стеклами. Если смазать поверхность матового стекла вазелином, оно становится прозрачнее, наводка облегчается и может быть проделана значительно лучше и точнее.

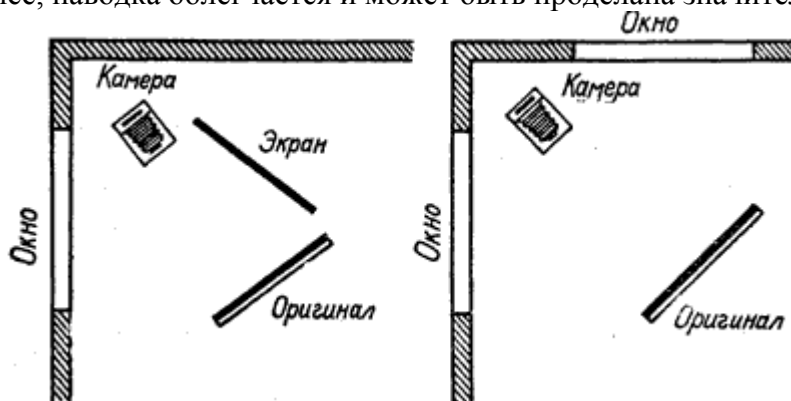


Рис. 57. Освещение оригинала при одном окне (слева) и при двух окнах (справа)

Для освещения оригинала можно пользоваться как дневным, так и искусственным светом.

Из искусственных источников света наиболее удобны электролампы. Мощные лампы (300-500 Вт) облегчают наводку на резкость и сокращают выдержку, но годны и менее мощные лампы (100 Вт и даже меньше).

При дневном свете для равномерности освещения оригинала его устанавливают прямо против окна. Но так как на оригинал очень часто падает тень фотокамеры, его ставят под некоторым углом к окну. В этом случае, чтобы получить равномерное освещение, надо установить по другую сторону от оригинала экран-отражатель в виде листа белой бумаги. Один из вариантов такого способа освещения схематически показан на рис. 57 слева.

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. 57 справа.

Свет должен быть рассеянным. Прямое солнечное освещение для репродуцирования не годится. Во избежание теней, образуемых переплетами оконных рам, репродуцирование лучше производить при открытых окнах.

Прекрасные результаты можно получить, репродуцируя на открытом воздухе при рассеянном дневном свете, в местах, защищенных от ветра.

Используя искусственные источники света, необходимо добиваться равномерности освещения симметричным расположением одинаковых ламп по обе стороны от оригинала.

Для репродуцирования небольших по формату оригиналов (до 18x24 см) вполне достаточно двух ламп; для оригиналов большего размера необходимы по крайней мере четыре лампы.

Для большей светоотдачи ламп применяются отражатели (софиты или непрозрачные абажуры), окрашенные изнутри белой краской или оклеенные белой бумагой. Для небольших оригиналов пригодны настольные пластмассовые электролампы конторского типа.

Лампы надо расположить по обе стороны от оригинала на одинаковом расстоянии от последнего и под таким углом, чтобы лучи света, падающие на оригинал, не отражались прямо в объектив камеры, иначе неизбежно появление бликов.

Не следует ставить лампы под слишком малым углом к плоскости оригинала, так как в этом случае гораздо труднее достигнуть равномерности освещения. Угол находится практическим путем.

Большое влияние на равномерность освещения оригинала оказывает расстояние между ним и лампами: чем это расстояние больше, тем освещение ровнее. Не следует, однако забывать, что в случае удаления ламп от оригинала освещенность его убывает обратно пропорционально квадрату расстояния от источников света до оригинала, вследствие чего выдержка возрастает также в квадрате.

Свет лампы должен быть по возможности рассеянным, для чего перед осветителями помещают папиросную бумагу или тонкую белую материю (например, кисею).

Последняя подготовительная операция - диафрагмирование объектива. Для обеспечения резкости изображения репродуцирование, как правило, производится при малых отверстиях диафрагмы.

Так как выдержка при репродуцировании обычно продолжительная, следует обеспечить на это время полную неподвижность камеры, оригинала и ламп. Не следует во время съемки ходить по комнате самому и раз решать ходить другим. Аппарат необходимо хорошо привинтить к штативу; последний должен быть прочным и устойчивым.

Отмерять выдержку лучше всего секундомером или по секундной стрелке часов.

Репродуцирование можно производить и малоформатными камерами.

По сравнению с обычными способами фоторепродуцирования на пластинках или плоских пленках репродуцирование малоформатными камерами на кинопленке имеет ряд существенных преимуществ: негативы обходятся намного дешевле, съемка, проявление и печать совершаются значительно быстрее.

Правда, негативы при этом получаются очень маленькими, однако, как показывает опыт, при точной работе резкость изображения настолько высока, что негативы свободно выдерживают 10-кратное линейное увеличение. Все это делает использование малоформатных камер исключительно удобным, особенно для массового репродуцирования, но камеры эти сами по себе для репродукционных работ не приспособлены, так как наименьшее расстояние, с которого ими можно производить съемку, обычно не менее 1 м, а при таком расстоянии изображение фотографируемых объектов получается в 19 раз меньше натуры. Таким образом, весь формат кадра можно использовать при репродуцировании только больших оригиналов, размером не менее чем 45x70 см. Меньшие по размерам оригиналы будут занимать лишь часть кадра, а такой оригинал, как, например, открытка, получится на негативе величиной всего 5x7 мм.

Чтобы сделать малоформатные камеры пригодными для съемки в более крупном масштабе, применяются удлинительные кольца и насадочные линзы.

Из числа советских малоформатных камер наиболее удобна для репродукционных работ камера "Зенит", так как она позволяет производить визуальную наводку на резкость.

Для репродукционных работ к камере "Зенит" вы пускаются комплекты переходных колец. Комплект состоит из четырех колец различной длины, обозначенных порядковыми номерами: кольцо № 1 - длиной 5 мм, кольцо № 2 - 8 мм, № 3-16 мм и № 4 - 26 мм (рис. 58).

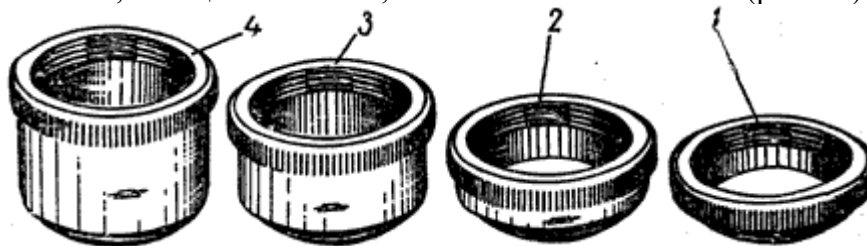


Рис. 58. Комплект удлинительных колец

Как видно из прилагаемого к кольцам описания, они в различных сочетаниях позволяют производить съемку этой камерой в масштабах от 1:10 до 1:1. Приложенная к кольцам расчетная таблица показывает, какое кольцо или комбинацию колец следует применять для получения репродукции в том или ином масштабе и на каком расстоянии от оригинала надо располагать аппарат. Следует, однако, сказать, что эти данные при использовании камеры "Зенит" не являются особенно необходимыми, поскольку в зеркальных камерах наводка на рез кость производится визуально по матовому стеклу и все данные легко получить практическим путем.

Набор удлинительных колец с успехом может быть применен не только в камерах "Зенит", но и в камерах "ФЭД" и "Зоркий". Следует лишь иметь расчетную таблицу 26 для этих камер применительно к объективам, которые на этих камерах устанавливаются. Пользование таблицей весьма просто. Допустим, что съемка производится камерой "Зоркий", снабженной объективом "Индустар-22", причем требуется сделать репродукцию с оригинала размером 150x225 мм.

Таблица 26

Расчетная таблица для удлиняющих колец применительно к малоформатным камерам "ФЭД" и "Зоркий"

Формат оригинала, мм	Масштаб изображения	"Индустар-10"*			"Индустар-22" и "Юпитер-3"			"Юпитер-8"		
		№ колец	Расстояние от оригинала до задней стенки камеры, мм	Установка объектива по шкале расстояний	№ колец	Расстояние от оригинала до задней стенки камеры, мм	Установка объектива по шкале расстояний	№ колец	Расстояние от оригинала до задней стенки камеры, мм	Установка объектива по шкале расстояний
215x325	1:10	1	68	∞	1	636	1,5	1	641	1,5
195x290	1:9	1	558	5	1	584	3,5	1	589	3,5
175x260	1:8	1	509	2	1	533	1,7	1	538	1,7
150x225	1:7	1	460	1,25	1	483	1,2	1	488	1,2
130x195	1:6	2	411	8	2	429	4	2	434	4
110x160	1:5	2	363	1,25	2	379	1,2	2	384	1,2
85x130	1:4	1+2	315	∞	1+2	329	20	1+2	335	20
65x100	1:3	3	270	4	3	281	1,8	3	286	1,8
45x65	1:2	2+3	228	2,5	4	238	1,3	4	243	1,3
22x32	1:1	2+3+4	203	∞	2+3+4	211	1,2	2+3+4	216	1,2

При желании получить изображение этого оригинала во весь кадр, т.е. в масштабе 1:7, следует применять кольцо № 1; установив камеру так, чтобы расстояние от оригинала до задней стенки камеры равнялось 483 мм, а объектив поставить по шкале расстояний на деление 1,2 м. При

* Объективом "Индустар-10" снабжены камеры "ФЭД" первых выпусков

желании же получить во весь кадр изображение оригинала размера 85x130 мм или любого другого (меньшего) оригинала в масштабе 1:4 следует соединить кольца № 1 и № 2, расстояние от оригинала до задней стенки камеры при том же объективе должно быть 329 мм, а объектив должен быть установлен на деление 20 шкалы расстояний.

Весьма важной в работе является точная установка объектива по шкале расстояний и точное соблюдение расстояния между оригиналом и задней стенкой камеры. Для компенсации возможных ошибок объектив не обходимо диафрагмировать по крайней мере до 11 или 12,5, чтобы увеличить глубину резко изображаемого пространства.

Плоскости задней стенки камеры и оригинала, а также соответственные стороны оригинала и кадровой рамки аппарата (либо корпуса аппарата) должны быть параллельны. Съемку лучше всего производить в вертикальном направлении, используя для этого штангу и экран увеличителя.

Следует помнить, что дальномер камеры при съемке с кольцами бездействует и пользоваться им нельзя. Нельзя также руководствоваться и показаниями видоискателя, который при съемке с коротких расстояний дает значительные ошибки. Правильная установка аппарата относительно оригинала производится с помощью отвеса. Для этого надо склеить из картона крышку, плотно надевающуюся на оправу объектива, проколоть в центре крышки маленькое отверстие, пропустить в него нитку и к концу нитки привязать отвес.

Камеру устанавливают так, чтобы острие отвеса расположилось против центра оригинала.

Формат оригинала в таблице 25 несколько уменьшен с учетом возможных ошибок при установке аппарата, т.е. возможного смещения оригинала относительно центра объектива.

Репродуцирование с помощью насадочных линз технически осуществляется почти так же, как и с помощью удлинительных колец, только вместо последних на оправу объектива надевается та или иная насадочная линза.

Насадочные линзы представляют собой отдельные простые линзы, укрепленные в оправе, с помощью которой они могут быть надеты на объектив.

Насадочные линзы бывают положительными (собирающими) и отрицательными (рассеивающими) и соответственно обозначаются знаком + (плюс) или - (минус). Положительные насадочные линзы укорачивают фокусное расстояние основного объектива и как бы сообщают ему свойства широкоугольника; отрицательные, наоборот, удлиняют фокусное расстояние объектива и уподобляют его длиннофокусному объективу. Но как бы точно ни была сделана насадочная линза, она вносит серьезные нарушения в коррекцию объектива, т.е. в степень точности всей оптической системы. Это особенно сказывается в тех случаях, когда насадочная линза подобрана случайно и изготовлена своими силами, и менее ощутимо, когда используется насадочная линза заводского изготовления, специально предназначенная для данного объектива.

Как в первом, так и во втором случаях для возможного смягчения вносимых линзой оптических недостатков и для получения достаточно резкого изображения на всем поле снимка объектив при употреблении насадочных линз следует сильно диафрагмировать. Так как насадочные линзы изменяют фокусное расстояние объектива, но не изменяют (или почти не изменяют) диаметра его действующего отверстия, то светосила объектива с применением положительных линз увеличивается, а при использовании отрицательных линз уменьшается. Это нужно учитывать, так как с изменением светосилы изменяется выдержка при съемке.

При желании с данной точки съемки получить изображение в более крупном масштабе на объектив надевают отрицательную линзу. Камера в этом случае должна иметь достаточное растяжение. Применение отрицательных насадочных линз возможно в пластиночных фотоаппаратах с двойным растяжением меха для съемки портретов крупным планом.

При наличии аппаратов с ограниченным (одинарным) растяжением применение отрицательных насадочных линз невозможно. В этом случае, наоборот, применяются положительные насадочные линзы с тем, чтобы при имеющемся растяжении камеры, но с более близкой точки получить изображение в более крупном масштабе.

В качестве насадочных линз можно воспользоваться обыкновенными очковыми линзами менискового типа, укрепив их в оправе. Оправы следует делать так, чтобы задняя поверхность насадочной линзы как можно ближе подходила к поверхности передней линзы объектива.

Насадочные линзы для репродуцирования вы пускаются к камере "Зоркий" под № 1 и 2. Эти же линзы пригодны и для камер "ФЭД".

Применение этих линз дает возможность производить с помощью камеры "ФЭД" и "Зоркий" репродуцирование в масштабах приблизительно от 1:20 до 1:6.

Таблица 27

Расчетная таблица для линзы № 1

Установка объектива по шкале расстояний	Расстояние от оригинала до задней стенки камеры, мм	Формат оригинала, см	Масштаб изображения
∞	117,5	47x71	1:20,4
20	111,5	45x68	1:19,4
10	106,5	43x65	1:18,5
7	102	41x62	1:17,7
5	97	39x59	1:16,8
4	93	37x56	1:16,1
3	87	35x53	1:15,0
2,5	83	33x50	1:14,2
2	77,5	30x46	1:13,2
1,75	74	29x44	1:12,5
1,5	69,4	27x41	1:11,7
1,25	64,2	25x37	1:10,7
1	57,6	22x33	1:9,4

Таблица 28

Расчетная таблица для линзы № 2

Установка объектива по шкале расстояний	Расстояние от оригинала до задней стенки камеры, мм	Формат оригинала, см	Масштаб изображения
∞	60,6	24x36	1:10,4
20	59,2	23x35	1:10,1
10	57,9	22,5x34	1:9,8
7	56,8	22x33,5	1:9,6
5	55,3	21,5x32,5	1:9,3
4	54,2	21x32	1:9,1
3	52,3	20x30,5	1:8,7
2,5	50,9	19x29	1:8,4
2	49,0	18,5x28	1:8,0
1,75	47,7	18x27	1:7,8
1,5	46,0	17x26	1:7,4
1,25	43,9	16x24,5	1:7,0
1	41,1	15x22	1:6,4

Репродуцирование с применением насадочных линз также требует точного измерения расстояния от камеры до оригинала и точной установки камеры. Для этого применяется описанная выше крышка с отвесом на нитке, для точного нахождения центра оригинала.

Расстояние для съемки отмеряется от задней стенки корпуса камеры. Наводка на резкость осуществляется с помощью шкалы расстояний объектива и приводимых выше расчетных таблиц.

Необходима строгая горизонтальность плоскости экрана, которая должна быть проверена по всем направлениям с помощью уровня, и строгая перпендикулярность оптической оси объектива к этой плоскости.

Линза № 1 с оптической силой +1D позволяет производить съемку с расстояний от 117,5 до 57,6 см, линза № 2 с оптической силой +2D с расстояний от 60,6 до 41,1 см (имеются в виду расстояния от задней стенки камеры до плоскости оригинала).

Таблицы рассчитаны применительно к объективам "Индустар-10", "Индустар-22" и "Индустар-50".

В целях облегчения визирования и наводки на рез кость при репродуцировании камерами "Зоркий" вы пускаются специальные комбинированные насадки, позволяющие выполнять эти операции с помощью видоискателя и дальномера камеры.

Репродуцирование можно также производить и камерами "Москва" и "Любитель", но только с помощью насадочных линз, специально выпускаемых для этих камер.

Глава VI Негативный процесс

Негативный процесс складывается из нескольких подготовительных операций (приготовления растворов, подготовки проявочных бачков или кювет и других лабораторных принадлежностей) и нескольких рабочих операций обработки фотоматериалов (проявления, ополаскивания, фиксирования, промывки и сушки).

В случае неудовлетворительных результатов, что может быть вызвано ошибками в выдержке или в процессе обработки фотоматериалов, применяются различные методы исправления негативов: усиление, ослабление и ретушь.

Успешное проведение негативного процесса зависит от соблюдения условий освещения лаборатории, умелого выбора и применения растворов, режима обработки пластинок и пленок и, наконец, от чистоты и аккуратности в работе.

Но не меньшее значение имеют опыт и знания, дающие ясное представление о сущности явлений, происходящих во время проявления, фиксирования и других операций негативного процесса. Поэтому эти явления также кратко описываются в настоящей главе.

Лаборатория фотолюбителя

Помещение

Обработка светочувствительных фотографических материалов требует полной темноты или специального неактиничного (не действующего на светочувствительную эмульсию) освещения.

Для устройства любительской фотолаборатории индивидуального пользования пригодно любое чистое, теплое и сухое помещение, например ванная комната, кладовая, чистый чулан. Без больших затрат лабораторию в виде кабины можно построить самому из фанеры, картона или других материалов. Ее размеры показаны на рис. 59.

Кабина состоит из четырех стен и потолка, изготовленных в виде рам с фанерными филенками. В такой кабине свободно умещается рабочий стол размером 50x125 см и столик для увеличителя размером 40x50 см. Оба они могут быть сделаны в виде полок, причем столик для увеличителя лучше сделать на петлях, чтобы в случае надобности его можно было опустить.

Размеры этих столов позволяют производить все необходимые работы, включая увеличения форматом до 40x50 см. Свободная поверхность стен лаборатории может быть использована для устройства полок, на которых можно хранить необходимые приборы, посуду, химикалии.

Стены кабины должны соединяться в шип, что обеспечит прочность и светонепроницаемость конструкции. Изнутри вдоль углов стенки можно скрепить небольшими дверными крючками. Крыша кабины надевается сверху подобно крышке коробки.

Оборудование лаборатории

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

Освещать лабораторию лучше всего электрическим светом. Можно использовать и дневной свет, сделав не большое окно с выдвижными светофильтрами, или пользоваться керосиновым освещением, но это очень не удобно.

В зависимости от спектральной чувствительности различные светочувствительные фотоматериалы обрабатываются при различном освещении: желтом, оранжевом, красном и зеленом. Для получения такого освещения применяются специальные лабораторные светофильтры или электрические лампочки с различной окраской стекла. Решающее значение имеет качество светофильтров: они должны пропускать неактиничный свет, не оказывающий влияния на данный сорт светочувствительного материала.

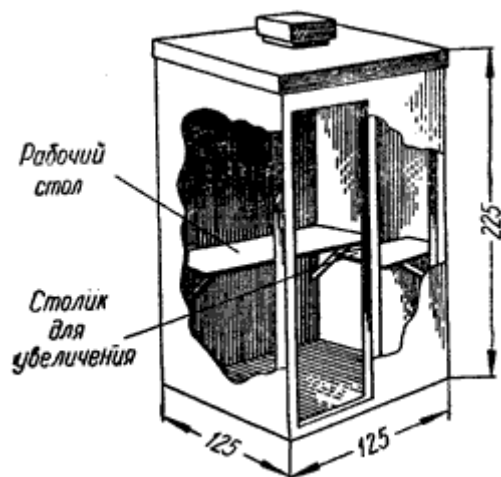


Рис. 59. Любительская фотолаборатория

Лабораторные светофильтры проверяются с помощью тех светочувствительных материалов, для которых они предназначены. Светочувствительный материал (фото пластинка, пленка, фотобумага) частично прикрывается черной бумагой и приближается к фонарю на расстояние 40-50 см. Затем он освещается при испытуемом свето фильтре в течение 1-2 мин, опускается в проявитель на время, необходимое для нормального проявления, после чего фиксируется. Появление вуали (потемнение) освещенной части свидетельствует о непригодности светофильтра.

Для фотолабораторий применяются фонари самых разнообразных конструкций. Наиболее удобны настенные фонари, допускающие быструю смену светофильтров. В продаже имеются удобные цилиндрические фонари с быстро перемещающимися светофильтрами и настольные фонари. Можно обойтись и одинарным фонарем с выдвижными фильтрами.

Совсем не обязательно применять очень плотные светофильтры. Если светофильтры хорошего качества, свет может быть достаточно ярким. По возможности надо иметь хотя бы два фонаря: один верхний общий, освещающий всю лабораторию, другой непосредственно у рабочего места.

Кроме цветных источников света, в лаборатории должен быть общий, белый, не слишком яркий источник света (лампочка мощностью до 75 Вт).

Каждая лампа в лаборатории должна иметь свой самостоятельный выключатель.

Наконец, необходимы, по меньшей мере, две штепсельные розетки: одна для включения увеличителя, другая для копировального станка. Все выключатели лабораторных электроприборов должны находиться вблизи рабочего стола, чтобы ими можно было управлять, не сходя с места.

Желательно установить у самого ввода один общий выключатель, выключающий одновременно всю электросеть лаборатории.

Оборудуя лабораторию, необходимо предусмотреть в ней вентиляцию. В лабораториях, соприкасающихся с открытым воздухом, вентиляционное отверстие лучше всего выводить наружу. 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 коленчатую трубу или сделать несколько небольших отверстий, а перед ними укрепить щиток, заслоняющий свет.

Все фотолабораторные процессы (проявление, фиксирование и др.) следует производить при температуре 18-20°. Лучшее отопление лаборатории - центральное водяное. При печном отоплении топка не должна находиться в самой лаборатории. Ни в коем случае нельзя пользоваться временками или электроплитками. Фото пленка легко воспламеняется и горит бурным пламенем, поэтому всякое отопление лаборатории открытым пламенем 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.

Проведение водопровода в фотолабораторию часто недоступно фотолюбителям. В таких случаях в лаборатории надо иметь бак с водой емкостью 1-1,5 ведра для составления растворов и

ополаскиваний и сливное ведро. Промывку проявленных материалов можно производить вне лаборатории.

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

Для хранения материалов, химикалий и растворов необходимы полки 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. Обивать стол железом или другим металлом, как это часто делают, не рекомендуется, так как от пролитых фотографических растворов металлы окисляются, ржавеют и быстро приходят в негодность.

На рис. 60 приведен очень удобный стол. Его 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 также использована для полок. В столе имеются два выдвижных ящика. В центре спинки вверху укреплено бра с белой лампочкой. Выключатель ее расположен также в центре рядом с фонарем.



Рис. 60. Любительский фотолабораторный столик

Удобный лабораторный стол можно сделать из обыкновенного прямоугольного стола без ящиков размером 1х0,5 м.

Крышка стола отделяется от ножек и прикрепляется к одной стороне стола двумя-тремя прочными петлями (рис. 61) так, чтобы ее можно было поставить вертикально. В таком положении крышку укрепляют двумя деревянными подпорками. Снизу стола нужно сделать 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.

В свободное от работы время все предметы убираются в ящик, крышка стола закрывается и получается обыкновенный стол, который может быть использован для других целей.

Стол, предназначенный для увеличителя, можно сделать в виде полки, постоянной или откидываемой на петлях. Поверхность стола должна быть совершенно плоской и гладкой.

Увеличитель на время работы ставится на стол, а в остальное время может быть убран из лаборатории. Штепсельная розетка для питания увеличителя должна находиться около стола.

Чтобы сэкономить место в лаборатории и не переносить каждый раз увеличитель, лучше сделать его подвесным (настенным). Для этого штанга увеличителя двумя фланцами и кронштейнами прикрепляется к стене в лаборатории с таким расчетом, чтобы объектив увеличителя отстоял от стенки не менее чем на 15 см. Тогда увеличительной установкой можно будет производить увеличения до формата 30x40 см. В этом случае стол под увеличителем превращается в экран и поэтому должен быть установлен строго горизонтально.

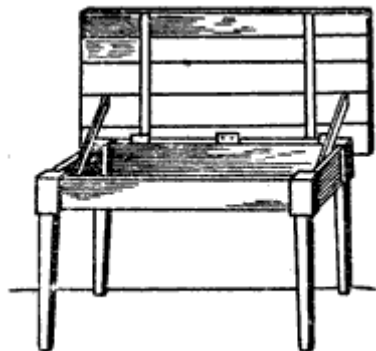


Рис. 61. Складной фотолабораторный стол

Для увеличителей формата 6,5x9 см и больше следует сделать не одну, а две параллельные штанги, так как такие увеличители достаточно тяжелы.

Кроме увеличителя, в лаборатории необходимо иметь прибор для контактной печати. Простейшим из таких приборов является обыкновенная копировальная рамка. Она проста и недорога, но работа с ней связана с большим неудобством: во время печати с такой рамкой нужно включать в лаборатории белый свет, из-за чего необходимо тщательно прятать светочувствительную бумагу. Чтобы избежать этого, рекомендуется сделать копировальный станок, описание которого приведено ниже.

Для проявления фотопластинок необходимы ванночки небольших размеров (до 13x18 см). Для проявления увеличенных отпечатков требуются большие ванны; их размеры зависят от размеров отпечатков. Вполне достаточно иметь три-четыре ванночки формата 13x18 см и три формата 24x30 см.

Ванночки, предназначенные для проявителя, не следует применять для других целей. Прочие ванночки можно использовать для воды, фиксажей, усилителей, ослабителей и т. п.

Фотографические растворы можно хранить в обыкновенных бутылках. Химические вещества нужно хранить в широкогорлых банках с притертыми стеклянными пробками или навинчивающимися пластмассовыми крышками.

Для отмеривания и фильтрования жидкостей надо иметь хотя бы по одной мензурке и воронке.

Из принадлежностей необходимы бачок для проявления киноплёнки или широкой катушечной плёнки в зависимости от фотокамеры.

Если любитель пользуется пластиночным аппаратом, полезно приобрести бачок для промывки негативов. Бачки эти удобны тем, что в них можно промывать одновременно до дюжины пластинок. Так как бачки снабжены сифонной трубкой, вода, поступающая сверху, вытекает снизу, что способствует лучшей промывке пластинок и сокращает время промывки. В лаборатории желателен иметь простой прибор для подогревания фотографических растворов в зимнее время, состоящий из обыкновенного ящика (рис. 62), внутри которого помещена электрическая лампочка. Ванночка ставится на ящик.

В лаборатории следует иметь весы с разновесом. Чашки весов должны быть из пластмассы.

Фильтруя растворы, удобно пользоваться проволочным держателем для воронки (рис. 63), при помощи которого производят фильтрование непосредственно в кювету. Для сушки негативов (пластинок) применяются станочки-козелки с прорезями; для пленок и отпечатков можно использовать обыкновенные алюминиевые или пластмассовые зажимы для белья.

Для измерения температуры растворов нужен термометр. Удобны термометры, предназначенные для измерения температуры воды в ваннах, но без деревянного держателя. Для размешивания растворов при их приготовлении надо пользоваться стеклянными палочками.

Окончательная отделка фотоотпечатков, а также ретушь негативов производятся на специальном ретушевальном станке.

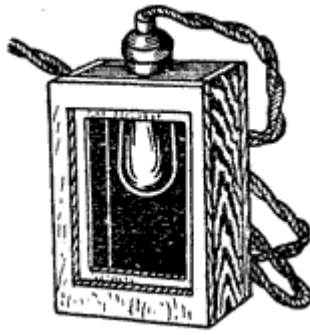


Рис. 62. Прибор для подогревания фото графических растворов



Рис. 63. Проволочный держатель для воронки

Для придания отпечаткам глянца применяются зеркальные стекла или специальные гляцевальные станки с металлическими полированными пластинками, а также резиновый валик.

Для обрезки отпечатков удобно пользоваться специальными резаками.

Лаборатория требует постоянного ухода, который необходим не только для сбережения имеющегося в ней имущества: чистота в лаборатории способствует получению хороших фотографических снимков. Пыль, оседая на поверхности светочувствительных материалов во время зарядки или печати, оставляет на негативах и отпечатках множество мельчайших и трудноустраняемых точек. Грязь, попадая в растворы, портит их, что, в свою очередь, может привести к химическому загрязнению отпечатков и негативов.

Во избежание сырости лабораторию необходимо ежедневно проветривать.

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

Работать нужно только чистыми руками.

Фотографические растворы

Виды фотографических растворов

В фотографии применяются: проявляющие растворы (проявители); фиксирующие (фиксажи); растворы, усиливающие оптическую плотность фотографического изображения (усилители); растворы, ослабляющие оптическую плотность фотографического изображения (ослабители); растворы, изменяющие цвет фотографического изображения, называемые тонирующими растворами, виражами или красящими растворами, и др.

Растворителем почти во всех фотографических растворах является вода. Качество воды влияет на качество растворов и на их фотографические свойства. Далеко не всякая вода, даже если она совершенно чиста и прозрачна на вид, пригодна для фотографии.

Вода, содержащая в себе соли кальция и магния, называется жесткой. Она малоприспособлена для составления фотографических растворов. Вода, содержащая минеральные примеси, совершенно непригодна для фотографических целей. Лучшей является дистиллированная вода, однако применение ее удорожает растворы. Вполне

пригодна дождевая вода, если она не загрязнена, и обыкновенная прокипяченная вода (водопроводная или речная). Сырая водопроводная, речная, ключевая или колодезная вода пригодна для промывки фотоматериалов, но не годна для растворов.

Вода для приготовления фотографических растворов должна быть свободна не только от растворенных в ней веществ, но и от грязи. В случае загрязнения воду следует профильтровать.

Фотохимические вещества

Химические вещества могут иметь различную степень химической очистки и разделяются на *технические, чистые для анализа и химически чистые*.

Первые из них всегда загрязнены посторонними примесями и для фотографических целей негодны. Для приготовления фотографических растворов можно пользоваться только веществами чистыми, химически чистыми или чистыми для анализа, а также веществами, предназначенными специально для фотографии.

Химические вещества бывают двух видов: *кристаллические* и *безводные*. Первые содержат кристаллизационную воду, вторые свободны от нее.

Обезвоживание кристаллических веществ обычно производится их нагреванием. Этот процесс называется кальцинацией, откуда некоторые безводные вещества называются кальцинированными (кальцинированная сода).

Для фотографии одинаково пригодны и кристаллические и безводные вещества, но кристаллические вещества всегда должны быть взяты в большем количестве, чем безводные. Более удобны для применения и лучше сохраняются безводные вещества.

Большую роль играет сохранность продукта. Многие вещества разлагаются под действием воздуха (выветриваются, сыреют и расплываются), приходят в негодность под действием света и т. д. Вещества в таком состоянии большей частью для фотографии не годятся.

Предохранение химических веществ от разложения достигается тщательной и правильной упаковкой. Все вещества надо хранить в хорошо закупоренных банках. Некоторые вещества (например, азотнокислое серебро, проявляющие вещества) следует хранить в банках темно-коричневого стекла. Ни в коем случае не следует хранить вещества без этикеток или наклеек с наименованием вещества. Это очень часто приводит к путанице и к порче раствора, а иногда и обрабатываемых светочувствительных материалов или готовых негативов и фото отпечатков. Кроме того, среди веществ, применяемых в фотографии, встречаются едкие и ядовитые вещества. На этикетках таких веществ всегда должна быть наклейка с надписью: "Яд!".

Составление и применение фотографических растворов

Приготовление фотографических растворов сводится к отмериванию воды, отвешиванию химических веществ и растворению их.

Отмеривание и отвешивание следует производить по возможности точнее; допустимы отклонения в пределах $\pm 10\%$ от отмериваемого или отвешиваемого вещества. Поэтому, если фотолюбитель не располагает точными весами и мелким разновесом, то достаточно и глазомерной точности. Так, например, при отсутствии гири в 0,5 г можно отвесить 1 г вещества и на глаз разделить его пополам. В случаях, когда в рецептах встречаются такие точные дозы, которые фотолюбителю трудно отмерить или отвесить, их можно округлить до предела, удобного для отвешивания или отмеривания. Так, например, если в рецепте указано 5,75 г вещества, то можно округлить его до 5,5 или 6 г. Округление не должно быть более чем на 10%, например, 0,75 г округлять до 0,5 или до 1 г нельзя.

Для отвешивания можно воспользоваться мелкой разменной монетой (от 1 до 5 коп.): 1 коп. весит 1 г, 2 коп. - 2 г; 3 коп. - 3 г, 5 коп. - 5 г. При отсутствии мерительного стакана (мензурки) отмеривание воды можно производить стандартным (чайным) граненым стаканом. Его вместимость 200 мл. Приготавливать растворы удобнее всего в широкогорлых стеклянных банках.

При составлении фотографических растворов важна последовательность растворения веществ. Следует придерживаться правила растворять вещества в той последовательности, в какой они указаны в рецепте, а в случаях приготовления растворов из имеющихся в продаже готовых фотографических смесей - по указаниям на этикетке.

Не следует растворять какое-либо вещество, прежде чем совершенно не растворится предыдущее.

Растворение вещества ускоряется помешиванием стеклянной палочкой или согреванием воды, однако не выше 50°.

В ряде случаев вода должна быть взята в таком количестве, чтобы получился определенный заданный объем раствора. В этом случае берут сначала меньшее количество воды, растворяют в нем все вещества и только после этого доливают воды до нужного общего объема.

Так, в частности, готовятся все проявители и фиксажи. Если требуется приготовить 1 л проявителя, то вначале следует взять 700-750 мл воды (не больше), а затем, растворив все вещества, добавить воды до общего объема раствора в 1 л. В таких случаях в рецепте дается указание: воды до... (того или иного объема). Если это условие не обязательно или количество воды должно быть взято по рецепту, такого указания не делают.

В свежеприготовленном растворе обычно выпадает осадок из случайно попавшей пыли, соринки и нерастворимых частичек, поэтому, прежде чем применить раствор, ему дают отстояться, а затем осторожно сливают. Если раствор содержит муть или плавающие в нем частицы, не оседающие на дно, раствор следует обязательно профильтровать через фильтровальную бумагу или гигроскопическую вату. Нормальная температура для всех фотографических растворов 18-20°, т.е. обычная комнатная температура (исключения составляют растворы, применяемые в цветной фотографии). Если раствор составлен на теплой воде, его следует предварительно охладить.

При обработке светочувствительных материалов растворы с температурой выше 25° применять нельзя из-за опасности сползания или расплавления эмульсионного слоя. Растворы с температурой ниже 10-12° работают настолько медленно, что ими практически невозможно пользоваться.

Не бывшие в употреблении растворы сохраняются обычно -довольно долго, но некоторые растворы могут прийти в негодность в течение получаса. О сохранении большинства растворов обычно в рецепте делаются соответствующие указания. Бывшие в употреблении растворы сохраняются хуже.

Растворы, налитые в ванночки, портятся (окисляются) быстрее, чем в бутылках, так как поверхность соприкосновения их с воздухом в первом случае больше, чем во втором. Например, большинство свежеприготовленных проявителей в хорошо закупоренных и налитых доверху бутылках сохраняются до полугода, в то время как в ванночках они за одни сутки приходят в негодность. Поэтому по окончании работы растворы следует слить в бутылку и закупорить.

Обычно, по мере того как растворы приходят в негодность, они либо окрашиваются (темнеют), либо разлагаются, выделяя осадок. Появление этих признаков свидетельствует о том, что раствором больше пользоваться нельзя.

Причиной порчи растворов может быть и их истощение, при этом некоторые растворы не меняют своего вида и остаются достаточно чистыми и прозрачными. Существуют различные химические способы проверки пригодности таких растворов, но проще всего опробовать, раствор на практике и посмотреть, как он действует. Чем сильнее истощен раствор, тем медленнее и хуже он действует; сильно истощенные растворы не действуют со всем.

Истощение растворов связано только с их использованием. Поэтому, чтобы не применять сильно истощенных растворов, следует учитывать, какое количество светочувствительных материалов в них обработано. Существуют нормы использования некоторых растворов, которые обычно указываются в рецептуре.

Применяя растворы, надо следить, чтобы они не попадали один в другой. Многие растворы при этом либо сами приходят в негодность, либо приводят в негодность обрабатываемые материалы. Некоторые растворы, на пример едкие щелочи, сильные кислоты и др., вызывают ожоги кожи. Фотолюбитель должен помнить об этом и соблюдать правила безопасности.

Многие растворы, попав на одежду, вызывают на ней неустраняемые пятна, поэтому фотолюбителю надо быть осторожным и аккуратным в работе.

Проявление

Под словом "проявление" в практике обычно имеют в виду не только проявление скрытого изображения, но и все другие операции лабораторной обработки фотоматериалов, применяемых для получения негативов, т.е. проявление, ополаскивание, фиксирование, промывку и сушку, а также некоторые дополнительные операции: удаление кальциевой сетки, дублирование и др.

Что нужно знать о проявлении и проявителях

Механизм процесса проявления состоит в следующем. После погружения пластинки в проявитель последний, реагируя с кристаллами галоидного серебра, превращает их в мельчайшие

бесформенные крупницы металлического серебра. Многие крупницы группируются, образуя более крупные комки, но и эти комки очень малы. Однако не все кристаллы освещенного участка светочувствительного слоя приобретают способность проявляться. Количество кристаллов, способных к проявлению, зависит от количества световой энергии, подействовавшей на данный участок слоя. Чем сильнее действие света, тем больше число кристаллов превращается в серебряные крупницы и тем темнее становится после проявления освещенный участок фотоматериала. Благодаря этому свойству светочувствительного слоя на снимках, кроме черных и белых мест, получаются и все промежуточные тона, так называемые полутона. Таким образом, степень почернения, т.е. оптическая плотность проявленного светочувствительного слоя, зависит от количества проявленных кристаллов.

В общих чертах процесс проявления заключается в следующем. Содержащееся в проявителе проявляющее вещество, соприкасаясь с кристаллами бромистого серебра, проявляет, т.е. превращает в крупницы металлического серебра все кристаллы независимо от того, были или не были они освещены. Но скорость этого процесса для различных кристаллов различна. Раньше других превращаются в зерна металлического серебра те кристаллы бромистого серебра, на которые свет подействовал сильнее.

Превращение же неосвещенных кристаллов в металлическое серебро сильно отстает во времени. Если для превращения освещенных кристаллов в металлическое серебро требуются минуты, а иногда секунды, в неосвещенных кристаллах это длится несколько часов. Благодаря этому все кристаллы бромистого серебра, на которые упал свет, успевают проявиться раньше, чем начинается проявление неосвещенных кристаллов. Такое действие проявителя называется избирательным.

Таким образом, проявитель как бы довершает работу, начатую светом. Он полностью восстанавливает в крупницы металлического серебра те кристаллы галоидного серебра, в которых процесс восстановления уже начался под действием света.

По мере проявления контраст изображения постепенно возрастает, стремясь к определенному максимуму, который зависит как от степени контрастности самих пластинок и пленок, так и от степени влияния проявителя на контрастность изображения.

Как в случаях недопроявления, так и сильного перепроявления негативы получаются неудовлетворительными, вялыми. Только в случае недопроявления негативы слишком прозрачны, а при перепроявлении слишком плотны. Вялость изображения при недопроявлении объясняется тем, что изображение не успевает приобрести необходимый контраст. При перепроявлении же вялость изображения объясняется постепенным возрастанием плотности вуали. Поскольку контраст в определенный момент проявления достигает своего максимума и более не изменяется, а плотность вуали продолжает все время возрастать, контраст уменьшается. Таким образом, в каждом случае существует некоторый оптимальный, т.е. наилучший, контраст. Моментом наступления такого контраста определяется и оптимальное время проявления.

Время это колеблется в широких пределах в зависимости от физических свойств эмульсии, времени выдержки при съемке, состава и скорости действия проявителя, толщины и степени задубленности эмульсионного слоя проявляемого материала. Чем толще эмульсионный слой и чем сильнее он задублен, тем медленнее проявитель проникает в толщу слоя. Поэтому при одном и том же составе проявителя время проявления негативных пластинок и пленок, у которых эмульсионный слой толще, будет больше, чем время проявления позитивных пластинок, пленок и фотобумаг, у которых эмульсионный слой тоньше.

Скорость действия проявителей зависит также и от степени их истощенности. По мере истощения скорость проявления снижается. Наконец, на скорость проявления существенное влияние оказывает и температура проявителя. Чем выше температура, тем быстрее протекает проявление. Но при слишком высокой температуре проявляющего раствора (выше 25°) эмульсионный слой может отслоиться от подложки или расплавиться, и негатив будет безнадежно испорчен. С понижением температуры проявитель начинает работать медленнее. При слишком низкой температуре проявление может остановиться совсем.

На практике применяются два способа контроля проявления, т.е. определения момента окончания проявления: визуальный и по времени.

Визуальный способ, т.е. наблюдение за ходом проявления на глаз, наиболее простой для начинающих фотолюбителей, допустим только в случаях применения пластинок и пленок,

позволяющих вести проявление при каком-либо освещении, достаточно ярком, чтобы видеть изображение.

Способ проявления по времени основан на том, что в зависимости от состава и температуры проявителя каждый проявитель дает наилучшие результаты для данных фотоматериалов при определенном времени проявления.

Контроль проявления по этому способу производится только по времени, т.е. без всякого визуального наблюдения. Применение такого способа стало необходимым с появлением изопанхроматических фотоматериалов, допускающих обработку их только в темноте.

Уже на первых порах работы фотолюбитель сталкивается с большим числом рецептов проявителей, встречающихся в литературе. В продаже также имеется множество уже готовых проявителей в патронах, пакетиках и коробках, выпускаемых под разными названиями. Это обстоятельство часто ставит фотолюбителя в затруднительное положение. На каком из проявителей остановить свой выбор и чем отличаются одни проявители от других?

Различные по своему составу проявители обладают и разными свойствами. Так, одни проявители работают быстро, другие медленно. Одни проявители повышают контрастность негативов, другие, наоборот, снижают ее. Состав проявителя оказывает влияние и на зернистость изображения: одни проявители дают изображение более зернистое, чем другие.

Вообще свойства проявителей взаимосвязаны. Быстро работающие проявители действуют контрастно и дают более крупное зерно, вследствие чего понижают разрешающую способность. Медленно работающие проявители, наоборот, действуют мягко, понижают светочувствительность, уменьшают зернистость изображения, а следовательно, повышают разрешающую способность. Кроме того, эти проявители обладают выравнивающим свойством, т.е. способностью выравнивать контраст изображения. Это свойство имеет огромное значение при проявлении катушечных и киноплёнок, на которых обычно имеются снимки различных по контрасту объектов, сделанные с разными выдержками. Каждый из снимков, строго говоря, требует проявления в соответствующем проявителе и соответствующее время, а поскольку все они проявляются в одном проявителе и одно и то же время, важно, чтобы за это время все негативы были проявлены оптимально, т.е. чтобы проявитель обладал выравнивающими свойствами.

Руководствуясь описанными свойствами, нетрудно сделать правильный выбор проявителя. При проявлении плёнок лучшими, очевидно, являются мелкозернистые (медленно работающие) проявители, а при проявлении фотопластинок и фотобумаг - быстродействующие. Медленно работающие проявители удобны и тем, что чем больше время проявления, тем точнее можно определить наилучшее время проявления и тем легче его регулировать, так как небольшие отклонения во времени проявления при работе с такими проявителями сказываются в значительно меньшей степени, чем при работе с быстродействующими проявителями.

Чтобы избавить фотолюбителей от необходимости приобретать отдельные химикаты и заниматься их взвешиванием, в продажу выпускаются готовые смеси этих веществ, упакованные в картонные патроны или пакеты и дозированные для определенного количества воды. Среди них имеются и различные проявители. Полный состав этих смесей обычно не обозначается на этикетке. Указываются только проявляющие вещества. Поэтому при покупке приходится руководствоваться указанным на этикетке назначением проявителя. В продаже имеются: мелкозернистые проявители для плёнок, проявители для пластинок и плоских плёнок и проявители для фотобумаг. Встречаются проявители универсальные, пригодные для пластинок, плоских плёнок и бумаг. Проявители в патронах надо приобретать по этим указаниям. Использование проявителей не по прямому их назначению приводит к отрицательным результатам.

Применение готовых проявителей в патронах, несомненно, удобно, но не совсем выгодно. Такие проявители обходятся дороже. Кроме того, они не стабильны по своему составу и не всегда отличаются необходимой свежестью входящих в них веществ, что иногда приводит к неудачам. Гораздо лучшие и более верные результаты дают проявители, составленные из отдельных, конечно доброкачественных, химических веществ.

В состав проявляющих растворов, кроме воды, обычно входят: проявляющее вещество (одно или два), консервирующее (сохраняющее) вещество, щелочь и проти-вовуалирующее вещество.

Некоторые проявители могут работать и без щелочи.

В качестве проявляющих веществ применяются: амидол, гидрохинон, глицин, метол, парааминофенол, пирогаллол, пирокатехин и др. Наибольшее применение имеют метол и гидрохинон.

Консервирующее вещество предохраняет проявляющий раствор от быстрого окисления кислородом воздуха.

В качестве консервирующего вещества в проявителях применяется главным образом сульфит натрия.

Щелочь в проявителе играет роль ускорителя процесса проявления и возбuditеля проявляющей способности проявляющего вещества.

В качестве щелочи чаще всего применяются сода и поташ, реже бура и изредка (в быстро работающих проявителях) едкий натр и едкое кали.

Противовуалирующие вещества предупреждают образование вуали, но замедляют действие проявителя.

В качестве противовуалирующего вещества обычно применяется бромистый калий.

Изменяя концентрацию перечисленных веществ в растворе, можно составить проявители с различными свойствами. Вместе с тем, хорошо изучив свойства какого-либо одного проявителя и изменяя время проявления и температуру раствора, можно получить с помощью этого проявителя отличные результаты в самых различных случаях. Следует поэтому настоятельно рекомендовать фотолюбителям не разбрасываться в выборе проявителей, а пользоваться в негативном процессе одним рецептом. По этой же причине мы ограничиваемся небольшим числом рецептов проявителей, проверенных на практике и хорошо себя зарекомендовавших.

Как мы уже говорили, всякий фотографический раствор со временем портится даже и в том случае, если он не был в употреблении. Если же раствор уже применялся хотя бы один раз, он портится значительно быстрее. Поэтому фотолюбителю рекомендуется экономно пользоваться проявителем, беря его в небольших дозах и максимально используя.

Фиксирование и фиксаж

Оставшиеся в светочувствительном слое непроявленные кристаллы бромистого серебра сохраняют свою светочувствительность. Если не удалить их из слоя, то рано или поздно они потемнеют под действием света и изображение будет испорчено. Чтобы сделать фотографическое изображение светостойким, т.е. не боящимся света, такие кристаллы надо удалить из слоя. Для выполнения этого применяется процесс фиксирования, т.е. обработка пластинок или пленок раствором фиксажа.

Главной составной частью всех фиксирующих растворов является тиосульфат натрия, или, как его обычно называют, гипосульфит, встречающийся в виде кристаллической и безводной соли. В любом фиксирующем растворе вместо 100 частей кристаллического тиосульфата натрия можно взять 64 части безводного, а вместо 100 частей безводного - 157 частей кристаллического.

Фиксажи бывают обыкновенные, кислые, кислые дубящие и быстрые.

Обыкновенный фиксаж-это раствор тиосульфата натрия в воде. Такие фиксажи работают энергично, но сохраняются плохо, /

Кислые фиксажи отличаются значительно лучшей сохраняемостью; кроме того, они мгновенно останавливают процесс проявления и устраняют желтые пятна, иногда возникающие при проявлении.

Кислые дубящие фиксажи обладают теми же свойствами, что и кислые, но одновременно задубливают желатиновый слой, делают его более стойким к повышенной температуре. Поэтому кислые дубящие фиксажи рекомендуется применять летом.

Быстрые фиксажи отличаются от других более быстрым действием (работают в 2 раза быстрее, чем обыкновенный, и в 3 раза быстрее, чем кислый дубящий).

Быстрые и кислые дубящие фиксажи сохраняются плохо. Лучше сохраняются обыкновенные и очень хорошо - кислые фиксажи.

Так же, как и проявители, в продажу поступают готовые фиксажи в патронах и коробках. Обычно это либо просто тиосульфат натрия (гипосульфит), либо кислая фиксажная соль с метабисульфитом калия. Готовые фиксажи удобны для фотолюбителей и достаточно высококачественны, поэтому ими можно уверенно пользоваться, но обходятся они несколько дороже, чем фиксажи, приготовляемые из отдельных химикатов.

Сущность и значение промывки

Любой светочувствительный материал, будь то фотопластинка, фотопленка или фотобумага, после проявления и фиксирования требует промывки в чистой воде.

Многие, особенно начинающие фотолюбители, часто недооценивают процесс промывки и считают, что цель этой операции - смыть с поверхности светочувствительного слоя и подложки остатки фиксирующего раствора. На самом же деле цель промывки - удалить из всей толщи желатинового слоя остатки фиксажа и других продуктов.

Процесс этот протекает очень медленно и совершается путем диффузии, т.е. постепенного самопроизвольного проникновения частичек этих продуктов из желатинового слоя в воду.

Промывка в несменяемой стоячей воде (например, в кювете) не может дать хороших результатов, так как диффузия происходит до тех пор, пока в соприкасающихся средах (в данном случае в эмульсионном слое и в воде) не наступит одинаковая концентрация частиц вещества. С наступлением этого момента диффузия прекращается, а следовательно, прекращается и процесс промывки. Вот почему негативы и отпечатки следует промывать в проточной или в часто сменяемой воде и достаточно длительное время.

Рецепты негативных проявителей

Для проявления фотопластинок и пленок рекомендуются проявители, применяемые на фабриках при испытании этих фотоматериалов и определении их свойств. Проявители эти называются сенситометрическими.

Сенситометрический проявитель № 1 для фотопластинок*

Метол	1 г
Гидрохинон	5 г
Сульфит натрия (кристаллический)	52 г
Сода (безводная)	20 г
Бромистый калий	1 г
Вода	до 1 л

В 1 л этого проявителя можно проявить 25-30 фотопластинок размером 9x12 см или 100 отпечатков того же формата. Время проявления фотопластинок (при температуре 18-20°) 5-7 мин. Время проявления фотобумаг 1½-3 мин.

Сенситометрический проявитель № 2 для негативных фото- и кинопленок (мелкозернистый)

Метол	8 г
Сульфит натрия (кристаллический)	250 г
Сода (безводная)	5,75 г
Бромистый калий	2,5 г
Вода	до 1 л

Количество безводной соды в проявителе № 2 можно без ущерба округлить до 6 г. В 1 л проявителя можно проявить 4-5 катушек пленок или столько же малоформатных пленок.

На упаковке пленок имеются указания о времени проявления. Подобные же указания имеются и на этикетках готовых мелкозернистых проявителей, которые, однако, часто не совпадают с первыми. Это вызывает у фотолюбителей законный вопрос, сколько же времени следует проявлять пленку в готовом мелкозернистом проявителе: сколько указано на этикетке пленки или на этикетке проявителя.

Время проявления, указываемое на упаковке пленок, рассчитано применительно к сенситометрическому проявителю № 2 при температуре раствора 18-20°, поэтому руководствоваться им можно только при обработке пленки указанным проявителем при указанной температуре. Практика, однако, показывает, что во всех случаях время проявления в этом проявителе полезно немного (процентов на 15-20) удлинить.

Если сравнить указания о времени проявления, имеющиеся на упаковке различных сортов пленок, можно увидеть, что для разных сортов это время различно. Это указывает на то, что наилучшие результаты проявления зависят не только от состава проявителя, но и от сорта пленки.

* Этот же проявитель рекомендуется и для проявления фотобумаг

На этикетках же проявителей указано лишь одно время проявления для всех сортов пленок, что, естественно, не может во всех случаях гарантировать получение отличных негативов. Поэтому ко времени, указанному на упаковке проявителей, следует относиться критически. Многочисленные пробы проявления пленок в готовых проявителях показали, что при указанном на них времени проявления негативы получаются чрезмерно контрастными. Рекомендуется поэтому сократить время проявления процентов на 20. Вообще же при работе с проявителем, состав которого неизвестен, необходимо предварительно опробовать его на практике, проявив в нем небольшие отрезки экспонированной пленки в разные промежутки времени при одинаковой температуре 18-20°.

Бывает, что в продаже отсутствует метол или гидрохинон, но имеются другие проявляющие вещества. На этот случай приводим несколько рецептов проявителей, содержащих одно проявляющее вещество. Все эти проявители пригодны для пластинок, плоских пленок и фотобумаг. Для проявления катушечных и кинопленок применять их не следует.

Амидоловый проявитель

Амидол	5 г
Сульфит натрия (безводный)	25 г
Вода	до 1 л

Амидол вводится в раствор сульфита непосредственно перед применением. Раствор быстро портится и после употребления должен быть вылит.

Время проявления при 20° 3-5 мин. Работает мягко.

Глициновый проявитель

Сульфит натрия (безводный)	25 г
Поташ	50 г
Глицин	10 г
Вода	до 1 л

Время проявления при 20° 5-8 мин. Работает нормально.

Метоловый проявитель

Метол	3 г
Сульфит натрия (безводный)	15 г
Сода (безводная)	12 г
Бромистый калий	4 г
Вода	до 1 л

Время проявления при 20° 3-5 мин. Работает мягко.

Гидрохиноновый проявитель

Сульфит натрия (безводный)	20 г
Гидрохинон	6 г
Сода (безводная)	60 г
Бромистый калий	1 г
Вода	до 1 л

Время проявления при 20° 6-8 мин. Работает контрастно.

Парааминофеноловый проявитель

Парааминофенол	8 г
Сульфит натрия (безводный)	30 г
Сода (безводная)	50 г
Бромистый калий	0,5 г
Вода	до 1 л

Время проявления при 20° 6-8 мин. Работает нормально.

При использовании проявителей, содержащих одно проявляющее вещество, надо учитывать указанный характер их работы.

Мелкозернистый метоловый проявитель с бурой

Метол	5 г
Сульфит натрия (безводный)	75 г
Бура (кристаллическая)	12 г
Борная кислота (кристаллическая)	4 г
Вода	до 1 л

Время проявления при 20° 15-20 мин.

В 500 мл проявителя можно обработать 2 катушки широкой или киноплёнки, причем при проявлении второй катушки следует увеличить время проявления на 10%.

Мелкозернистый метоловый проявитель без щелочи

Метол	7,5 г
Сульфит натрия (безводный)	100 г
Вода	до 1 л

Среднее время проявления при температуре 20° 20 мин.

В 1 л проявителя можно обработать 6 катушек широкой или киноплёнки, увеличивая время проявления для каждой последующей катушки на 10%.

Особо контрастный проявитель для пластинок (для репродукций)

Раствор 1

Гидрохинон	10 г
Метабисульфит калия	10 г
Бромистый калий	2 г
Вода	до 1 л

Раствор 2

Едкий калий	20 г
Вода	1 л

Оба раствора смешиваются непосредственно перед употреблением в равных количествах. Время проявления при 20° около 3 мин. Проявитель сохраняется плохо. Следует поэтому пользоваться маленькими порциями раствора.

В любом растворе проявителя кристаллический сульфит натрия можно заменить половинным количеством безводного или безводный - удвоенным количеством кристаллического.

За отсутствием кристаллической или безводной соды их также можно соответственно заменять одну другой, беря вместо 100 г кристаллической соды 37 г безводной или вместо 100 г безводной 270 г кристаллической.

Рецепты фиксажей

Обыкновенный фиксаж

Тиосульфат натрия (кристаллический)	250 г
Вода	до 1 л

Время фиксирования при температуре 20° 10-12 мин.

Кислый фиксаж

Тиосульфат натрия (кристаллический)	250 г
Метабисульфит калия	25 г
Вода	до 1 л

Время фиксирования при температуре 20° 15-20 мин.

Кислый дубящий фиксаж

Тиосульфат натрия (кристаллический)	250 г
Сульфит натрия (безводный)	15 г
Уксусная кислота (30%)	45 мл
Квасцы алюмокалиевые	15 г
Вода	до 1 л

Время фиксирования при температуре 20° 25-30 мин.

Толстые и задубленные эмульсионные слои фиксируются значительно дольше, чем тонкие и незадубленные. Позитивные пластинки и пленки фиксируются быстрее, чем негативные. Фотобумаги фиксируются быстрее позитивных пластинок и пленок.

Приведенные под рецептами указания о времени фиксирования относятся к негативным материалам. Вообще же более длительное фиксирование не наносит вреда качеству негативов и поэтому безопасно.

Быстрый фиксаж

Тиосульфат натрия (кристаллический)	250 г
Аммоний хлористый	40 г
Вода	до 1 л

Время фиксирования при температуре 20° 3-5 мин. При длительном фиксировании в этом фиксаже изображение ослабляется.

Существенное влияние на скорость действия фиксирующих растворов оказывает температура раствора. С повышением температуры процесс фиксирования ускоряется, с понижением - замедляется. При слишком высокой температуре раствора возникают те же опасности, что и при высокой температуре проявителя. При слишком низкой температуре фиксирование может прекратиться совсем.

При растворении тиосульфата натрия раствор сильно охлаждается, поэтому воду для приготовления фиксирующих растворов надо нагреть до 60-70°.

При изготовлении кислого фиксажа с метабисульфитом калия растворяются сначала тиосульфат натрия, затем метабисульфит калия. Можно производить растворение этих веществ и одновременно, но не в обратном порядке.

При изготовлении кислого дубящего фиксажа квасцы вводятся в раствор последними, причем в виде раствора небольшими порциями при помешивании.

Если ввести раствор квасцов непосредственно в раствор тиосульфата натрия, произойдет разложение последнего с выделением серы и раствор будет испорчен.

При изготовлении быстрых фиксажей хлористый аммоний растворяется отдельно от тиосульфата натрия и вводится в раствор небольшими порциями при помешивании.

Скорость действия фиксажных растворов зависит от их состава. Наиболее быстро действуют быстрые фиксажи, затем (в убывающем порядке) обыкновенные, кислые и дубящие.

Следует помнить, что попадание тиосульфата натрия в проявляющий раствор приводит последний в негодность.

В 1 л фиксирующего раствора можно отфиксировать следующее количество негативных фотоматериалов (таблица 29).

По мере истощения фиксажные растворы начинают работать медленнее. Практически фиксирующий раствор можно использовать до удвоения времени работы свежего раствора.

Действие фиксажа и пригодность его к работе можно определить простым способом - фиксированием в нем на свету кусочка засвеченной пленки.

Таблица 29

Нормы использования фиксажных растворов

Вид фиксажа	Негативные фотопластинки формата 9x12 см, шт.	Катушечные или кинопленки, шт.
Обыкновенный	50	12
Кислый	65	16
Кислый дубящий	95	24
Быстрый	50	12

Техника обработки фотопластинок и пленок

Проявление пластинок и пленок складывается из пяти обязательных операций: 1) проявление, 2) ополаскивание, 3) фиксирование, 4) промывка, 5) сушка, следующих одна за другой в указанной последовательности.

Прежде чем приступить к обработке пластинок или пленок, надо приготовить все необходимое для работы: растворы, чистое полотенце или тряпочку для рук, тряпочку для вытирания посуды и пролитых растворов, ванночки или проявочные бачки, термометр, воронку для фильтрования и сливания раствора, лабораторный фонарь и (если надо) часы. Руки перед началом работы надо вымыть, ванночки ополоснуть.

При проявлении фотопластинок и плоских фотопленок применимы как визуальный способ проявления, так и по времени. В настоящее время визуальный способ применяется только при проявлении фотопластинок, да и то не всех сортов. Такое проявление допускают только несенсибилизированные и ортохроматические пластинки. Проявление пленок, как правило, производится по времени даже и в том случае, если сорт пленок допускает обработку их при том или ином неактиничном освещении. Метод проявления по времени технически значительно

проще, вместе с тем он разработан настолько хорошо, что проявлять пленки визуальным способом просто нет смысла,

Обработка фотопластинок

Проявление фотопластинок производится в фотографических ванночках (кюветках). Перед началом работы надо поставить на стол в один ряд три ванночки с небольшими промежутками между ними и фонарь; в левую ванночку влить проявитель, в среднюю - чистую воду, а в правую - фиксаж, предварительно профильтровав и измерив температуру растворов. Последнее необязательно, если растворы находились до этого в помещении с нормальной комнатной температурой. Если растворы были охлаждены или, наоборот, согреты, их следует либо подогреть, либо остудить до нормальной температуры (18-20°).

Для подогревания растворов удобно приспособление, приведенное на рис. 62. Можно согреть раствор и в бутылке, опустив ее в теплую воду.

Для охлаждения растворов бутылку опускают в холодную воду. При температуре ниже 14-15° или выше 23-24° растворами пользоваться не рекомендуется.

Количество раствора должно быть таким, чтобы он покрывал пластинку слоем высотой не менее 1 см. Лучше всего наполнять ванночки до середины высоты борта. Во время обработки пластинки следует держать только за ребра. Следы от пальцев приводят впоследствии к образованию на негативах неустраняемых пятен.

Перед началом проявления закрывают окна и двери лаборатории, гасят белый свет и включают лабораторный фонарь. Последний должен находиться возле ванночки с проявителем. Удобнее пользоваться фонарем с двусторонним освещением, тогда будут освещены все ванночки.

Приступить к работе рекомендуется тогда, когда глаза привыкнут к слабому освещению. Прежде чем опустить пластинку в проявитель, следует стряхнуть с нее пыль мягкой широкой кистью (флейцем), так как пылинки, прилипшие к светочувствительному слою, могут в дальнейшем вызвать на негативе мелкие точки.

Погружать пластинку в проявитель следует быстро, эмульсией вверх, чтобы проявитель сразу залил всю поверхность. Несоблюдение этого правила, особенно при употреблении быстрых проявителей, приводит к образованию на негативе участков разной плотности, так как одни части негатива начинают проявляться раньше других.

Можно воспользоваться следующим способом: наклонить ванночку так, чтобы проявитель скопился у одного ее края, положить на дно кюветы пластинку и опустить поднятый край ванночки. Проявитель при этом одной волной покрывает всю поверхность пластинки.

Проявление начинается с момента погружения пластинки в проявитель. С этого момента ванночку надо все время слегка покачивать, приподымая и опуская один ее край, чтобы проявитель все время перемешивался. В ином случае проявление будет протекать ненормально и постепенно замедляться, так как образующиеся у поверхности светочувствительного слоя продукты окисления проявителя тормозят проявление.

В зависимости от скорости действия проявителя на пластинке, спустя то или иное время, начинают появляться первые следы изображения. Еще через некоторое время пластинка настолько темнеет, что при слабом освещении лабораторного фонаря кажется совершенно черной. Это часто приводит к ошибке. Полагая, что проявление закончено, и боясь перепроявления, фотолюбитель на этом заканчивает проявление, а негатив получается недопроявленным.

Предостерегая начинающих любителей от этой часто совершаемой ошибки, мы рекомендуем не торопиться, помня правило, что лучше пластинку перепроявить, чем недопроявить.

Если пластинка потемнела настолько, что в ванночке она кажется совсем черной, ее следует осторожно вынуть и поднести ближе к фонарю. В это время наблюдение следует вести уже на просвет, а еще через некоторое время контролировать проявление лучше всего с оборотной стороны, т.е. со стороны подложки.

Иногда признаком окончания проявления служит появление с оборотной стороны следов изображения. Это свидетельствует о том, что проявитель проник уже в толщу эмульсионного слоя. Однако данный признак не всегда верен. При небольшой толщине эмульсионного слоя и при несильной его задубленности проявитель может проникнуть во всю толщу слоя довольно быстро, в то время как необходимый контраст еще не достигнут. Поэтому в отдельных случаях следует

вести проявление до момента образования более явственного изображения с оборотной стороны пластинки. В этом процессе многое определяется опытом, но важно то, что проявление нельзя заканчивать, прежде чем с оборотной стороны не покажутся следы изображения. Иначе негатив будет недопроявлен.

Для контролирования хода проявления пластинку можно извлекать из раствора и подносить к фонарю не больше трех-четырёх раз, так как при каждом таком вынимании пластинки на поверхности ее образуется очень тонкий слой проявителя, который быстро окисляется кислородом воздуха, образуя цветную вуаль. Поэтому, просматривая пластинку или пленку у фонаря, следует делать это по возможности быстрее. Наконец, свет фонаря может также вызвать появление общей вуали, особенно если светофильтр фонаря недостаточно надежен.

Вынимая из кюветы пластинку, надо остерегаться, чтобы не поцарапать ногтем чрезвычайно нежный эмульсионный слой.

Способ контроля со стороны подложки не применим при проявлении противоореольных пластинок, так как противоореольный слой заслоняет собой изображение. В этом случае приходится руководствоваться степенью почернения пластинки не с оборотной стороны, а со стороны эмульсии. Здесь также все зависит от опыта.

С наступлением конца проявления пластинку вынимают из проявителя, дают в течение 5-6 сек стечь с нее остаткам проявителя, держа ее одним углом вниз, и переносят в ванночку с водой. Быстро ополоснув водой и дав стечь остаткам воды, пластинку переносят в ванночку с фиксажем, где оставляют в спокойном состоянии на все время фиксирования. Ванночку с фиксажем покачивать не обязательно.

За ходом фиксирования лучше всего наблюдать с оборотной стороны. Так как противоореольный слой в фиксаже быстро обесцвечивается или растворяется, такое наблюдение применимо ко всем пластинкам.

Наблюдая (с оборотной стороны) за ходом фиксирования, можно заметить, что белесоватая вначале пластинка начинает постепенно просветляться и белесоватый налет как бы сходит. На фоне темной ванночки и при слабом свете фонаря кажется, что пластинка чернеет, в действительности же она в светлых частях становится прозрачной. Этот процесс раньше заканчивается в темных частях изображения, где непроявленных кристаллов бромистого серебра меньше; позднее он оканчивается в светлых частях изображения. Фиксирование должно длиться после исчезновения всех светлых пятен еще столько же времени, сколько пластинка пролежала в фиксаже до этого времени. После полного осветления пластинки в лаборатории можно включить белый свет.

Многие фотографы-практики включают белый свет тотчас после погружения пластинки или пленки в фиксаж. Опыт показывает, что в таких случаях на негативах часто образуется двухцветная, или так называемая дихроичная, вуаль, причем иногда фиксирование приостанавливается. Поэтому мы рекомендуем фотолюбителям включать белый свет не раньше, чем наступит момент полного осветления пластинки.

По окончании фиксирования следует промывка негативов, техника которой изложена дальше.

Заканчивая на этом описание способа визуального проявления, приведем основные правила, которые предостерегут начинающего фотолюбителя от повреждения негативов.

Прежде всего, не рекомендуется производить проявление нескольких пластинок в одной ванночке одновременно. Без достаточного опыта такой прием приводит к недопроявлению или перепроявлению тех или иных пластинок. Кроме того, при таком проявлении очень легко поцарапать одну пластинку другой во время их вынимания и обратного погружения в проявитель. Наконец, при покачивании ванночки пластинки могут напозлти одна на другую.

Для вынимания пластинок из раствора их следует подцеплять ногтем либо применять для этой цели специальные наконечники, надеваемые на палец (так называемые когти). При длительной работе окисляющийся проявитель образует на концах пальцев и на ногтях трудно устранимый коричневый налет, поэтому рекомендуется работать с помощью специальных держателей.

Пластинка, схваченная держателем, вместе с ним опускается в проявитель и остается до переноса ее в фиксаж либо до конца фиксирования.

Промывку пластинок можно производить в ванночке, подставив ее под слабую струю проточной воды. Один уголок ванночки рекомендуется немного наклонить. Тогда, направив струю воды в приподнятый угол, можно создать более благоприятные условия промывки, так как вода, поступая в кювету в один угол и выливаясь из другого, будет более или менее равномерно омывать все пластинки. Еще лучше применять душевую промывку, надевая на водопроводный кран резиновый шланг с вододробителем на конце. В этом случае лучшие результаты дает ванночка с невысокими бортами.

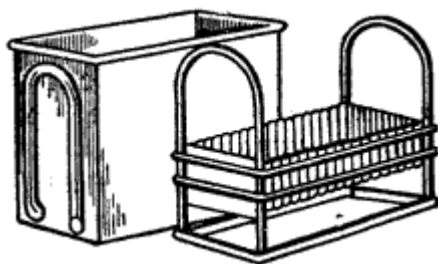


Рис. 64. Бачок для промывки пластиночных негативов

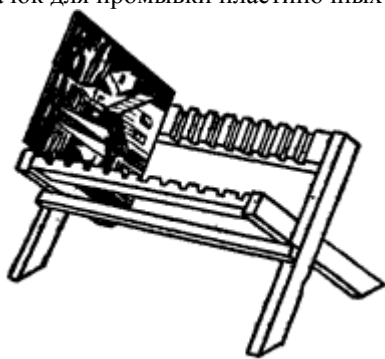


Рис. 65. Станок для сушки пластиночных негативов

Еще более эффективна промывка пластинок в специальных промывочных бачках (рис. 64). Во всех случаях для промывки негативов в проточной воде достаточно 15-20 мин.

Усиление струи воды не ускоряет процесс промывки, но может привести к повреждению эмульсионного слоя.

При отсутствии проточной воды промывку можно производить и в стоячей воде в ванночках или других удобных сосудах, но время промывки в этом случае следует удлинить до 30-35 мин, сменив за это время воду не менее 3-4 раз.

Температура промывочной воды не должна быть выше (лучше, если она несколько ниже) температуры обрабатываемых растворов, так как при этом может возникнуть явление, называемое *ретикюляцией* и заключающееся в том, что на негативах появляются морщины, образующие своеобразный сетчатый узор.

Сушку стеклянных негативов удобно производить на сушильном станке (рис. 65), поставив негативы ребром. Станок лучше всего поместить в настенный шкафчик, вынув полки и сделав несколько отверстий в дне и крышке для циркуляции воздуха.

Для ускорения процесса сушки можно подогреть воздух, включив электроплитку, однако нельзя создавать слишком высокой температуры (свыше 26-28°) и сушить негативы непосредственно у печей, так как сырой желатиновый слой может легко расплавиться. Ни в коем случае не следует сушить негативы под лучами солнца.

Можно ускорить сушку, применяя небольшой комнатный вентилятор, но не ставить его слишком близко к негативам. Кроме того, сушку с вентилятором можно производить только в чистом помещении без пыли.

Существует еще один весьма эффективный в смысле скорости способ сушки с помощью спирта. Для этого негативы по окончании промывки встряхивают, чтобы как можно лучше удалить с них излишки воды, и погружают на 5-7 мин в спирт или денатурат. После этого негативы вследствие сильной летучести спирта высыхают в обычных условиях в течение 12-15 мин. Сушку негативов следует производить, не переставляя их с одного места на другое, иначе равномерность сушки отдельных участков негатива нарушается, что приводит к образованию линий и полос.

При случайных загрязнениях негативов во время сушки не следует промывать их раньше, чем они совершенно не просохнут. Иначе могут образоваться полосы и линии*

Обработка катушечных и киноплёнок

Для обработки катушечной плёнки и киноплёнки применяются специальные светонепроницаемые проявочные бачки, обычно изготавливаемые из пластмассы. Преимущество таких бачков состоит в том, что в них можно проводить весь процесс обработки плёнки (кроме зарядки бачка) на свету, при этом отпадает надобность в фотолаборатории.

В каждом доме найдется темное помещение, где можно зарядить бачок плёнкой. Закрыв бачок крышкой, выносят его на свет (конечно, не слишком яркий). Все дальнейшие операции, т.е. наполнение бачка проявителем, сливание проявителя и наполнение бачка водой, а затем сливание воды и наполнение бачка фиксажем, производят на свету.

Один и тот же бачок служит для проявителя и фиксажа.

В продаже имеются два типа бачков: двухспиральные и односпиральные. Бачки первого типа выпускаются двух размеров: для катушечной плёнки и для киноплёнки. Бачки второго типа рассчитаны только на киноплёнку.

В течение некоторого времени выпускались также универсальные бачки, пригодные как для катушечной, так и для киноплёнки, однако бачки эти были не экономичны и конструкция их была не очень удачной, поэтому они сняты с производства.

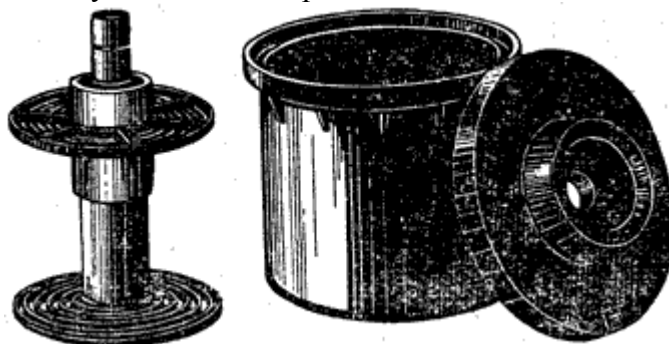


Рис. 66. Двухспиральный проявочный бачок

Что же представляют собой проявочные бачки и как ими пользоваться?

Двухспиральный бачок (рис. 66) состоит из резервуара, катушки и крышки. Катушка с одной ее стороны снабжена рукояткой, а в центре крышки сделано отверстие так, что когда резервуар с находящейся в нем катушкой закрывается крышкой, то рукоятка проходит в отверстие и при закрытом бачке несколько выступает вверх.

В закрытом виде бачок совершенно светонепроницаем, однако позволяет, не снимая крышки, наполнять его растворами и сливать их. Вливание растворов производится через отверстие в центре крышки, а для выливания растворов у края крышки сделано специальное сливное отверстие.

Перед тем как начать проявление, бачок раскрывают и вынимают из него катушку. На внутренних поверхностях дисков катушки имеются спирально расположенные канавки. Осмотрев катушку, можно заметить, что один из ее дисков неподвижен относительно оси, а другой может быть повернут вокруг оси на небольшой угол. Такое устройство катушки отнюдь не случайно. Как мы увидим дальше, оно очень облегчает зарядку катушки плёнкой.

На рис. 67 последовательно показаны приемы зарядки бачка и обработки плёнки.

Открыв бачок и вынув из него катушку, свет в комнате гасят. Затем, уже в темноте, разматывают ракорд экспонированной плёнки так, чтобы он свернулся в один рулон, а плёнка в другой; После этого, нащупав место склейки плёнки с ракордом, отрывают плёнку (рис. 67, 1) и, взяв в правую руку рулон плёнки, а в левую - катушку бачка, вдвигают плёнку одним концом в спиральные канавки катушки так, чтобы эмульсионная сторона плёнки была обращена к оси катушки (рис. 67, 2).

Вставив плёнку, ее проталкивают в спирали настолько возможно, однако вдвинуть всю плёнку в спирали часто не удается вследствие сопротивления, вызываемого трением плёнки о стенки спиральных канавок. Тогда, вдвинув плёнку в спирали настолько возможно, катушку берут в руки и, прикасаясь к поверхности плёнки поочередно кончиками пальцев то правой, то левой

руки, слегка поворачивают то правый, то левый диск катушки. Таким приемом пленку легко ввести в спирали катушки (рис. 67, 3). Вот для чего один из дисков катушки сделан подвижным.

Протолкнув всю пленку в катушку, ее опускают в пустой резервуар бачка (рис. 67, 4) и закрывают его крышкой. Теперь в комнате можно дать свет, не опасаясь засветки пленки. Заряженный бачок ставят на стол и вливают в него проявитель. Вливание проявителя удобнее всего производить из мензурки или поллитровой бутылки (рис. 67, 5).

Емкость бачка приблизительно 280 мл. Рекомендуется заранее отмерить это количество проявителя и по возможности быстро влить его в бачок. На всякий же случай, чтобы не пролить проявитель на стол, бачок надо поставить в пустую ювету,

Чтобы проявление шло равномерно, катушку бачка во время проявления надо периодически (через каждые 1,5-2 мин) поворачивать на несколько оборотов. Именно для этого рукоятка катушки сделана удлиненной и выступает из бачка.

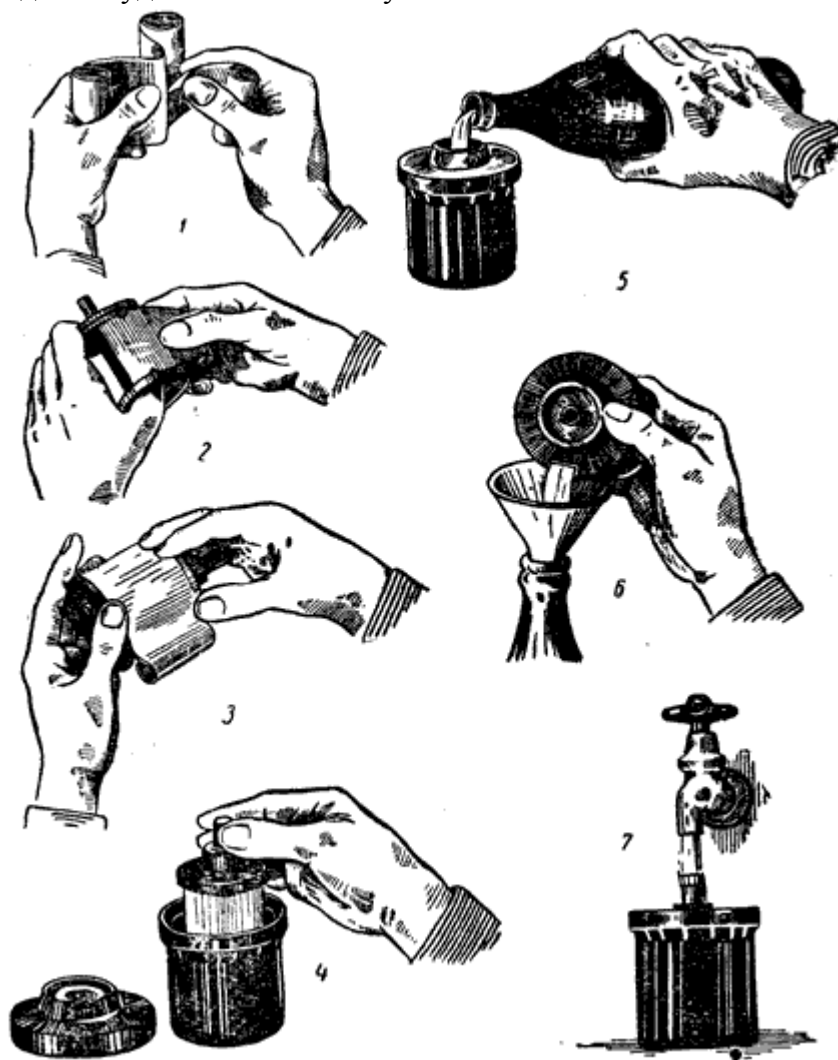


Рис. 67. Зарядка двухспирального бачка и последовательность операций обработки пленки

Проявление пленки должно длиться строго определенное время, поэтому, наполнив бачок проявителем, надо заметить время по часам.

Для точного контроля времени выпускаются специальные лабораторные часы (рис. 68)*.

По окончании проявления бачок берут в правую руку и, придерживая крышку большим пальцем, сливают проявитель в бутылку (рис. 91, 6). После этого бачок в закрытом виде подставляют под водопроводный кран и наполняют водой. Коротко ополоснув пленку (на это требуется 10-15 сек), воду выливают, и в бачок вливают фиксаж.

Фиксирование длится 8-10 мин. Более длительное фиксирование большого вреда не приносит, более короткое может повредить, поэтому торопиться вынимать пленку из фиксажа не следует. По окончании фиксирования крышку бачка можно снять, так как пленка уже не боится света.

* Лабораторные часы продаются в магазинах медицинского и лабораторного оборудования



Рис. 68. Лабораторные часы

Фиксаж сливают в бутылку, а' открытый бачок подставляют под струю воды для промывки (рис. 67, 7). Струя воды должна быть небольшой и попадать в центр катушки. Можно промывать пленку и в непроточной воде, но в этом случае воду в бачке надо сменить 3-4 раза.

По окончании промывки катушку вынимают из бачка, пленку осторожно сматывают с катушки и, смахнув с нее влажной ватой остатки воды, подвешивают для просушки. Сушить пленку надо в чистом, сухом помещении, следя за тем, чтобы на нее не попадала пыль. До окончательной просушки прикасаться к пленке нельзя, так как на ней могут остаться следы от пальцев.

Так же устроен и так же применяется двухспиральный бачок для кинопленки, только он имеет иные габариты и емкость его примерно 250 мл.

Проталкивание пленки в спирали бачка сильно затрудняется, когда в спиралях имеется влага, поэтому катушку бачка перед обработкой каждой пленки необходимо тщательно просушить.

Односпиральный проявочный бачок (рис. 69) для обработки кинопленки также состоит из резервуара, катушки и крышки и отличается от двухспиральных конструкцией катушки. Катушка в этом бачке разъемная и состоит из двух частей. Спиральные канавки имеются только на одном диске катушки; второй диск катушки гладкий.

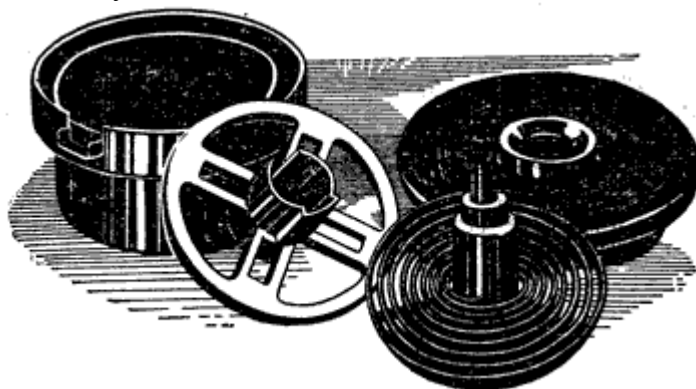


Рис. 69. Односпиральный проявочный бачок

Для наматывания пленки на катушку отделяют верхний диск катушки от нижнего, вставляют конец проявляемой пленки в продольный вырез втулки верхнего диска, после чего надевают верхний диск на нижний. В результате конец пленки окажется прочно зажатом между стенками втулок (рис. 70, 1). Пленка должна быть обращена эмульсией наружу.

Закрепив конец пленки, начинают наматывать ее на катушку, вращая последнюю против часовой стрелки и держа ролик пленки под небольшим углом к плоскостям дисков катушки (рис. 70, 2). При правильной намотке пленка легко ложится 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. Все это делают в темноте.

Наиболее трудную из всех операций зарядки бачка, которую следует производить в темноте, - скрепление конца пленки с осью катушки бачка - можно значительно облегчить, если при разрядке малоформатных фотокамер не перематывать всю пленку в кассету, а оставлять

снаружи небольшой выступающий из кассеты конец пленки. В этом случае скрепление пленки с катушкой можно произвести на свету, а затем намотать пленку на катушку бачка в темноте, не вынимая пленки из кассеты. Конец пленки, скрепленный с катушкой кассеты, после намотки пленки на катушку бачка отрезается ножницами.

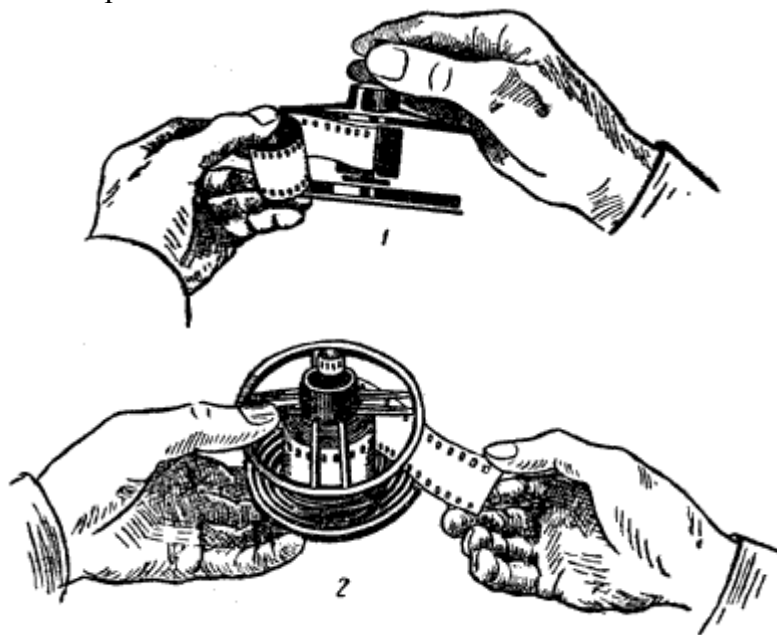


Рис. 70. Наматывание пленки на катушку односпирального проявочного бачка

Все прочие операции обработки кинопленки не отличаются от тех, которые применяются в двухспиральном бачке.

Научившись хорошо заправлять катушку бачка пленкой, можно производить зарядку бачка под светонепроницаемым покрывалом. Тогда надобность в темном помещении вообще отпадает. Однако лучше пользоваться темной комнатой и помещать катушку с пленкой не в пустой бачок, а налив в него предварительно требуемое количество проявителя.

Опустив катушку с пленкой в проявитель, надо 2-3 раза приподнять и опустить катушку энергичным движением, чтобы проявитель быстро и надежно проник в воздушные промежутки между витками пленки, и только затем закрыть бачок крышкой.

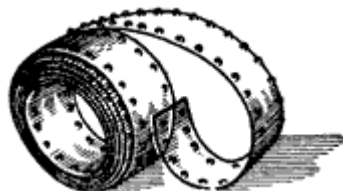


Рис. 71. Лента-коррекс

С помощью ленты-коррекс обработку катушечной и кинопленки можно производить и без специальных проявочных бачков, в обыкновенных эмалированных кружках, в стеклянных банках или в пластмассовых сосудах.

Коррекс (рис. 71) представляет собой целлулоидную ленту той же ширины и несколько большей длины, чем пленка, для которой он предназначен.

Вдоль обеих кромок ленты по всей ее длине имеется ряд небольших шаровых выпуклостей. В зависимости от того, направлены ли эти выпуклости в одну или в обе стороны от плоскости ленты, различают односторонние и двусторонние коррексы. Если сложить вместе пленку и ленту-коррекс и свернуть их в рулон, то между витками рулона образуются воздушные промежутки, достаточные для легкого и быстрого проникновения в них растворов.

Двусторонние коррексы удобны тем, что создают воздушные промежутки по обе стороны от пленки и последнюю можно складывать с коррексом любой стороной, однако диаметр рулона при двустороннем коррексе получается больше, чем при одностороннем.

Техника проявления пленки сводится к следующему. Пленку, подлежащую проявлению, в темноте складывают с лентой-коррекс так, чтобы светочувствительный слой пленки примыкал к шаровым выпуклостям коррекса, затем пленку и коррекс свертывают в рулон и опускают в посуду, предварительно залитую проявителем. При наличии только одного сосуда проявитель по

окончании проявления выливают, и сосуд наполняют водой, Затем, слив воду, вливают фиксаж. Все эти операции неудобно производить в темноте, поэтому рекомендуется иметь три сосуда - для проявителя, воды и фиксажа, предварительно залитые соответствующими растворами. По окончании проявления пленку вместе с лентой-коррекс в темноте извлекают из сосуда с проявителем, ополаскивают в сосуде с водой и переносят в сосуд с фиксажем.

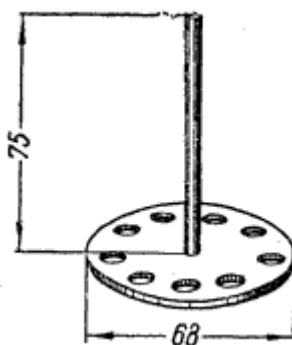


Рис. 72. Держатель для пленки

Все остальные операции проявления ничем не отличаются от описанных нами выше.

Следует указать на одно существенное неудобство пользования лентой-коррекс, заключающееся в том, что опущенный в проявитель рулон из пленки и ленты-коррекс трудно вынуть из бачка. Пленка и лента-коррекс смещаются одна по отношению к другой, расплазуются и вытягиваются из бачка длинной спиралью. В это время шаровые выпуклости коррекса легко могут повредить эмульсионный слой пленки.

Устранить этот недостаток можно простым приспособлением (рис. 72), состоящим из диска с отверстиями и вертикальной оси. Приспособление легко сделать из латуни, нержавеющей стали или пластмассы. Рулон из пленки и ленты-коррекс предварительно надевают на ось, а затем вместе с приспособлением опускают в сосуд. Выступающий конец служит ручкой для извлечения пленки из сосуда.

Пользуясь описанным способом, промывать пленку следует в более просторной посуде (тазу, кастрюле), присоединив к водопроводному крану резиновый шланг и опустив конец его на дно посуды, чтобы вода поступала снизу, а вытекала сверху.

Держатель с пленкой и лентой-коррекс следует ставить не на дно, а на какую-нибудь подставку, не закрывающую доступ воды сквозь витки рулона.

Существенное неудобство применения ленты-коррекс состоит также в том, что всю работу приходится вести в темноте, на ощупь. Избежать этого можно применением светонепроницаемых сосудов с плотно закрывающимися крышками.

Для сушки катушечной и кинопленки ее осторожно отделяют от ленты-коррекс или, смотав с катушки бачка, подвешивают за один конец бельевым/зажимом. Для более равномерного высыхания пленки ее слегка зажимают мокрыми пальцами или увлажненной ваткой и осторожно смахивают излишки воды.

Режим сушки катушечной пленки тот же, что и пластинок. Во избежание свертывания пленки к нижнему ее концу рекомендуется подвесить небольшой груз (10- 15 г).

При изменениях в температуре мелкозернистых проявителей время проявления следует изменять, руководствуясь следующими данными:

Таблица 30

Зависимость времени проявления от температуры проявителя									
Температура проявителя, град.	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Относительное время проявления, %	180	140	120	110	105	100	95	85	70

Данные получены экспериментальным путем.

Обработка плоских пленок

Описанные выше способы обработки фотопластинок и пленок, к сожалению, не применимы для обработки плоской форматной пленки. Такую пленку приходится обрабатывать с помощью самодельных бачков (рис.73). Удобный бачок для проявления пленок формата 6x9 см

можно сделать из универсального бачка старого типа. Для этого в верхнем диске катушки надо выпилить ребра спирали между спицами диска. Пленки сгибаются, как показано на рис. 73, и вставляются между спицами.

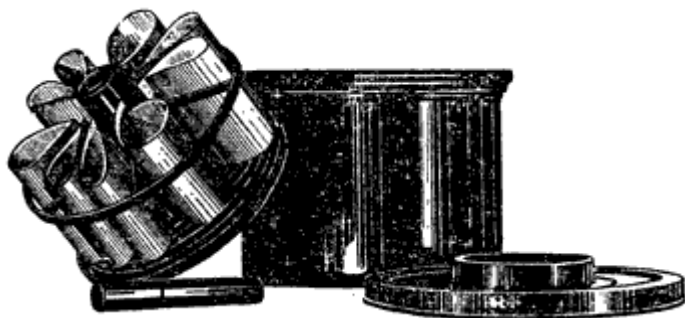


Рис. 73. Самодельный бачок для проявления плоских пленок

Удаление кальциевой сетки

Эмульсионный слой пластинок и пленок содержит некоторое количество соединений кальция, вносимых в него желатиной эмульсии и промывной водой при изготовлении эмульсии.

Труднорастворимые в воде частицы кальция, иногда довольно крупные по своим размерам, создают на негативах мелкую сетку, которую часто принимают за зерно (поэтому кальциевую сетку иногда называют лжезерном).

Вред, наносимый изображению кальциевой сеткой, так же велик, как и зернистость изображения. Сетка не имеет существенного значения для негативов большого формата, не требующих значительных увеличений, но для малоформатных негативов значение ее очень велико.

Для устранения кальциевой сетки пленку после промывки погружают в кислый раствор следующего состава:

Кислота уксусная (ледяная)	5 мл
Глауберова соль	50 г
Вода	до 1 л

Раствор пригоден для однократного употребления и применяется за 5 мин до окончания промывки. Пленку опускают в него на 1-2 мин, а затем продолжают промывку.

Дубление слоя

В жаркую погоду, при высокой температуре фотографических растворов или промывной воды эмульсионный слой фотоматериалов может расплавиться и стечь. Во избежание этого пластинки и пленки в процессе их обработки надо задубить.

Дубление желатинового слоя эмульсии можно производить отдельно от фиксирования после проявления или фиксирования. В последнем случае негатив должен быть промыт в течение не менее 3 мин.

Дубящий раствор

Квасцы хромовые	30 г
Вода	до 1 л

Время дубления 1-2 мин. В 1 л раствора можно обработать до 50 пластинок или пленок формата 9x12 см, 9 катушечных пленок или 9 кинопленок.

Исправление и хранение негативов

Общие указания

Ознакомившись с вопросами фотографической съемки и проявления пластинок и пленок, можно убедиться, какое огромное число различных факторов влияет на получение технически хороших негативов. Получение таких негативов требует не только теоретических знаний, но и опыта, поэтому фотолобитель не должен огорчаться первыми неудачами и ошибками.

Большое значение имеет анализ ошибок, умение сопоставлять и сравнивать результаты работы и условия, в которых она проводилась. Немалую помощь в этом деле могут оказать

подробные записи всех условий съемки и проявления и правильная оценка полученных негативов. Начинаящим фотолюбителям рекомендуется завести тетрадь и вносить в нее все эти данные.

Получение с отличного негатива хороших фотоотпечатков уже не представляет сколько-нибудь сложной задачи. Но возможность широко влиять на характер изображения в позитивном процессе соответствующим подбором фотобумаг и способами обработки отпечатков позволяет получать вполне удовлетворительные отпечатки и с недостаточно хороших негативов, поэтому далеко не всякий дефектный негатив следует считать негодным для печати.

В случаях, когда негативы непригодны для использования, применяются способы исправления их: усиление, ослабление и техническая ретушь.

Прежде чем говорить об этих способах, необходимо установить, какие из дефектов и в какой степени могут быть устранены.

К числу неустранимых дефектов относятся: частичная или полная нерезкость, смазанность и сдвоенность изображения, пятна и линии от неравномерного проявления или неравномерной сушки, большие по размерам прозрачные пятна от воздушных пузырей, непроявленные участки негатива, отставание эмульсии в отдельных местах негатива, (в этих местах эмульсия после просушки съезживается складками), ретикуляция, пятна от пальцев, сильные царапины, срывы эмульсии ногтем, потеки эмульсии от высокой температуры сушки или от длительного прикосновения к эмульсии пальцами.

Способом усиления и ослабления (или и тем и другим последовательно) можно исправить следующие дефекты негативов:

1) *недопроявление* (при нормальной выдержке или передержке), вследствие которого негатив получается обычно прозрачным и вялым;

2) *перепроявление* (при нормальной выдержке или передержке), вследствие которого негатив получается плотным и контрастным или вялым, в зависимости от степени перепроявления,

3) *передержка* (при нормальном проявлении), дающая результаты, сходные с перепроявлением.

В заключение следует сказать, что всякое исправление негативов вообще нежелательно. При любой дополнительной обработке негатива вновь возникает опасность либо повредить его, либо вызвать образование на нем пятен и других дефектов. Неосторожность или недостаточная внимательность при ослаблении или усилении может привести к гибели негатива. Особенно следует предостеречь фотолюбителя от усиления малоформатных негативов, так как при этом возникает значительное увеличение зернистости.

Фотолюбитель должен стремиться к получению удовлетворительных негативов сразу же после проявлений.

При неудовлетворительном негативе следует попытаться получить с него удовлетворительный отпечаток подбором фотобумаги и лишь в самом крайнем случае усилить или ослабить негативы.

Усиление и ослабление негативов можно производить как непосредственно после промывки, так и после сушки. В последнем случае негативы надо предварительно размочить в чистой воде. Все операции можно выполнять на свету.

Существенное значение имеет состояние негатива. Механические повреждения (царапины и т. п.) при усилении или ослаблении могут стать более заметными. Ослабление и особенно усиление негативов дает удовлетворительные результаты только в том случае, если негативы хорошо отфиксированы и тщательно промыты. Иначе почти неизбежно образование различных пятен.

Усиление негативов

Усиление негативов приводит к некоторому увеличению контраста и именно с этой целью обычно применяется. Наиболее доступен для фотолюбителей хромовый усилитель. Процесс усиления складывается из двух операций: отбеливания и повторного проявления. Обе операции производятся на свету.

Отбеливающий раствор

Двуххромовокислый калий	4 г
Соляная кислота (концентрированная)	3 мл

Вода 500 мл

Опущенный в раствор негатив довольно быстро белеет. Отбеленный негатив промывают водой в течение 5 мин, а затем вновь проявляют любым быстро работающим проявителем. При этом негатив усиливается. Проявленный негатив ополаскивают, фиксируют в течение 4-5 мин, промывают и сушат.

Хромовое усиление удобно тем, что весь процесс можно повторить дважды и трижды, достигая все большей и большей степени усиления.

Хорошие результаты можно получить и с помощью медного усилителя. Негатив отбеливается в растворе.

Отбеливающий раствор

Медь сернокислая (медный купорос) 10 г

Бромистый калий 4 г

Вода 100 мл

Затем негатив промывается и чернится в растворе:

Раствор для чернения

Серебро азотнокислое 10 г

Кислота лимонная 0,5 г

Вода 100 мл

После чернения негатив промывается в течение 5 мин.

Ослабление негативов

Процесс ослабления состоит в уменьшении оптических плотностей изображения за счет уменьшения количества серебра, образующего изображение. Уменьшение количества серебра происходит путем перевода части серебра в растворимые соединения и последующего их растворения, отчего негатив становится прозрачнее.

Важно правильно выбрать ослабитель. Существуют ослабители трех типов, которые по характеру действия разделяются на пропорциональные, сверхпропорциональные и поверхностные.

Пропорциональные ослабители удаляют из слоя количество серебра пропорционально тому, какое содержится в слое, т.е. в более плотных местах они удаляют большее количество серебра, в менее плотных - меньшее. На первый взгляд может показаться, что такие ослабители не изменяют контраста негатива, в действительности же они понижают этот контраст. Поэтому пропорциональные ослабители рекомендуются для не слишком перепроявленных негативов, на которых контраст достаточно велик, но вуаль отсутствует.

Приводим рецепт одного из самых распространенных и отлично действующих пропорциональных ослабителей.

Пропорциональный ослабитель

Красная кровяная соль 0,5 г

Гипосульфит (тиосульфат натрия) кристаллический 20 г

Вода 200 мл

Опущенный в раствор негатив постепенно ослабляется. По достижении нужной степени ослабления негатив вынимается, хорошо промывается и высушивается. Раствор быстро портится, поэтому рекомендуется готовить его непосредственно перед употреблением, а по использовании выливать. Красная кровяная соль ядовита.

Сверхпропорциональные ослабители сильнее действуют на более плотные места негатива и в меньшей степени на светлые места, вследствие чего дают большее понижение контраста, чем пропорциональные. Эти ослабители также рекомендуются для перепроявленных негативов, отличающихся высоким контрастом, и особенно для таких, на которых сфотографирован контрастный объект.

Сверхпропорциональный ослабитель

Аммоний надсернокислый (персульфат аммония) 1 г

Серная кислота 10% 2 мл

Вода 100 мл

Ослабление негативов в растворе протекает сначала медленно, затем ускоряется и продолжается еще некоторое время после того, как негатив вынут из раствора. Поэтому

ослабление надсернистым аммонием надо вести осторожно и прекращать несколько раньше наступления желаемой степени ослабления. После ослабления требуется хорошая промывка.

Поверхностные ослабители действуют одинаково на все части негатива, т.е. удаляют равное количество серебра со всех участков как плотных, так и прозрачных. Такие ослабители рекомендуются как для передержанных, так и перепроявленных негативов, у которых контраст изображения понижен из-за сильной вуали. С удалением вуали достигается и общее ослабление плотности негатива и повышение контраста.

В качестве поверхностного ослабителя рекомендуется следующий рецепт.

Поверхностный ослабитель

Красная кровяная соль	2,5 г
Гипосульфит (тиосульфат натрия) кристаллический	15 г
Вода	100 мл

Как нетрудно заметить, этот ослабитель по своему составу аналогичен приведенному выше пропорциональному ослабителю, но отличается концентрацией входящих в него веществ. Вследствие увеличения количества красной кровяной соли ослабитель действует быстрее и энергичнее, поэтому ослабление (точнее, устранение вуали) протекает в нем очень быстро. При длительном действии ослабитель начинает ослаблять изображение, т.е. действует как энергичный пропорциональный ослабитель.

Наконец, приводим способ ослабления малоформатных негативов, уменьшающий зернистость изображения и рекомендуемый для перепроявленных негативов. Негатив помещается в следующий раствор.

Отбеливающий раствор

Сернистая медь (медный купорос)	100 г
Хлористый натрий (поваренная соль)	100 г
Серная кислота 10%	250 мл
Вода	1 л

Серную кислоту подливают малыми дозами при помешивании. После отбеливания в растворе негатив проявляется на свету в мелкозернистом проявителе около 1 - 2 мин, затем фиксируется в кислом фиксаже и промывается.

Техническая ретушь негативов

В отличие от общей ретуши, применяемой в портретной фотографии и заключающейся в ретушировании всей поверхности негатива (либо чаще всего изображения лица), техническая ретушь предусматривает лишь устранение некоторых технических дефектов негатива (точек, небольших пятен, царапин).

Негативы почти всегда имеют подобные дефекты, что сильно снижает качество снимка. Такие дефекты можно и следует устранять.

Техническая ретушь производится с помощью скоблильных перьев (скребков), карандашей, разбавленной чертежной туши, кисточек. Карандаши (их следует иметь, по крайней мере, два, разной твердости) должны быть заточены до предельно возможной остроты. Графит карандаша должен быть обнажен на 10-12 мм. Скребок следует все время подтачивать. Кисть должна быть хорошего качества (беличья или колонковая) № 1 или № 2 (не толще). Тушь пригодна обычная чертежная, черная.

Ретушь удобнее всего производить на ретушевальной станке (рис. 74), установив его задней стороной к свету и заслонив сверху и с боков черной материей. Для более тщательной ретуши рекомендуется пользоваться лупой. Перед началом ретуши следует хорошо протереть негативы со стороны подложки мягкой тряпочкой. Техническую ретушь нужно начинать с удаления черных точек и темных пятнышек. Работа производится скребком/ при этом точки удаляются острием скребка, а пятнышки - его лезвием (боковой поверхностью), одну из сторон которого рекомендуется заточить полукругом. Ретушь скребком надо производить очень осторожно, снимая поверхность слоя постепенно. При грубой работе легко снять слой до самой подложки.

После удаления черных точек и пятнышек приступают к удалению прозрачных и светлых точек и тонких светлых линий с помощью туши и кисти. Тушь предварительно разводится водой на белом фарфоровом блюде. Слегка смоченной водой и как можно лучше заостренной кистью

набирают немного разведенной туши, делают пробу на белой бумаге или на краях негатива, а затем легким прикосновением острия накладывают тушь на прозрачную или светлую точку. Кисть должна быть слегка увлажненной, почти сухой. Устранение точек достигается одним-двумя прикосновениями кисти, иногда приходится повторять это много раз.

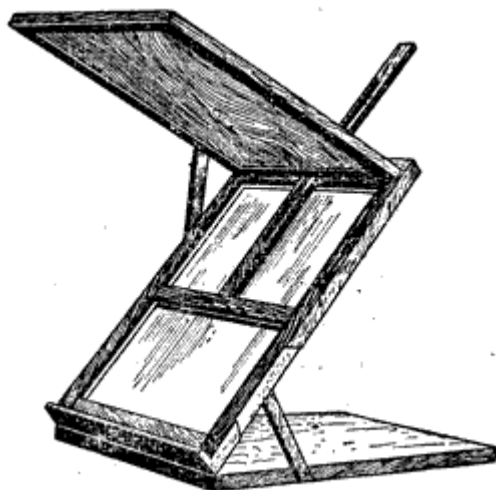


Рис. 74. Станок для ретуши негативов

Устранение тонких светлых линий производится тем же способом, т.е. отрывистыми прикосновениями. Ни в коем случае не следует делать при этом мазков.

Устранив эти дефекты, приступают к заделке светлых пятнышек, более значительных по размеру. Работа эта выполняется карандашом, но так как карандаш очень плохо ложится на желатиновую поверхность и легко с нее стирается, негатив предварительно покрывают лаком. Приводим рецепт этого лака.

Лак матолеин

Скипидар очищенный	50 мл
Канифоль	10 г

Небольшую каплю матолеина набирают на заостренный конец спички и накладывают на то место негатива, где требуется произвести ретушь. После этого мякотью пальца растирают каплю. Пользоваться ватой или тряпочкой для этой цели нельзя. Матолеин быстро засыхает, образуя тонкий слой, хорошо принимающий карандаш. I

Пятнышки заделываются легким прикосновением карандаша и нанесением мелких зигзагообразных линий в виде мелкой сетки до тех пор, пока прозрачное пятно не сольется с окружающим фоном. Чем прозрачнее пятно, тем мягче должен быть карандаш.

Хранение негативов

Хранить негативы надо бережно, оберегая их главным образом от пыли и влаги, губительно действующих на желатиновый слой. Обращаться с негативами следует так же осторожно, как и с непроявленными пластинками и пленками, т.е. не прикасаться пальцами к слою и брать негативы только за ребра. Негативы легко царапаются даже от прикосновения один к другому. Поэтому хранить их надо в отдельных пакетиках или конвертах из гладкой бумаги. Пленочные негативы надо хранить свернутыми в рулон, но не слишком маленький и не тугой. Рулоны кинопленки малоформатных камер должны иметь в диаметре не менее 3 см. Хранить их лучше всего в коробках, разделенных перегородкой на клетки (рис. 75).



Рис. 75. Коробка для хранения пленочных негативов

При всяком рассматривании негативов, т.е, вынимании из конвертов или развертывании и свертывании рулонов, их легко повредить. Чтобы лишний раз не трогать негативы, рекомендуется хранить их под номерами.

При всяком повторном размачивании негативов возникает опасность сползания слоя. Поэтому надо всячески оберегать слой негатива от загрязнений, чтобы его не приходилось промывать.

Глава VII Позитивный процесс

Позитивный процесс является заключительным в фотографировании. В результате всех операций, применяемых в этом процессе, получается готовое позитивное фотографическое изображение в виде отпечатков на фотобумаге или диапозитивов на пластинках или пленках.

Сущность позитивного процесса в общих чертах была изложена во введении к книге. Что касается технологии этого процесса, то здесь применяются два способа. Первый состоит в том, что лист фотобумаги прикладывается к негативу и приводится с ним в полный контакт по всей поверхности, откуда этот способ получил название *контактного*. При печати по этому способу фотоотпечаток получается того же размера, что и негатив.

Второй способ состоит в том, что негатив помещают в проекционный прибор и проецируют изображение негатива на экран, к которому предварительно прикрепляется лист фотобумаги. Этот способ носит название *проекционного*, или *оптического*. По этому способу масштаб негативного изображения может быть уменьшен, сохранен без изменения или увеличен.

Но так как необходимость в уменьшении масштаба на практике почти не встречается, а в натуральных размерах негатива изображение можно получить контактным способом, то проекционный способ фотопечати применяется почти исключительно для получения увеличенного изображения и поэтому обычно называется фотоувеличением.

Получение готового фотографического позитива складывается из целого ряда операций, в число которых входят как фотопечать, так и все последующие операции обработки фотопозитивов, включая и окончательную их отделку, т.е. окраску (тонирование), ретушь, глянцевание, обрезку и наклейку.

Один из наиболее важных факторов, влияющих на качество фотоотпечатков, - умелый подбор фотобумаги к негативу, который позволяет получить отличные отпечатки даже с неудовлетворительных в фотографическом отношении негативов.

Контактный способ фотопечати

Выбор фотобумаги

Основная фотографическая характеристика фотобумаг - степень их контрастности. Именно этим признаком и следует руководствоваться при подборе фотобумаги к негативу. Чем контрастнее негатив, тем мягче должна быть фотобумага, и наоборот.

Поскольку фотобумага разделяется на 7 степеней контрастности, удобнее всего подразделить на такое же число и негативы по признаку их контрастности. Точные критерии для такой классификации негативов (без сенситометрического измерения) установить почти невозможно, поэтому приходится руководствоваться опытом. Достаточно небольшого опыта, чтобы, посмотрев на негатив, определить наиболее подходящий для него сорт бумаги. При этом важно уяснить, что речь идет не об общей плотности негатива, а о его контрастности. Неумение отличить эти признаки приводит к ошибкам. Плотные негативы фотолобитель часто принимает за контрастные, а прозрачные - за вялые, в то время как плотные, так и прозрачные негативы могут быть вялыми, нормальными и контрастными.

Попытаемся дать основные, приближенные характеристики негативов по визуальной их оценке и определить наиболее подходящие для них сорта фотобумаг (таблица 31).

Как видно из таблицы, общая плотность негатива при такой оценке в расчет не принимается. Чтобы устранить влияние плотности на правильность оценки негатива, плотные негативы надо просматривать при свете яркой лампы, средние по плотности негативы - при рассеянном дневном свете, а прозрачные негативы - в свете, отраженном от листа белой бумаги. Слишком прозрачные негативы следует просто прикладывать к белой бумаге.

В приведенном выше правиле встречаются исключения, касающиеся штриховых черно-белых репродукций, когда при достаточно высокой контрастности негатива приходится пользоваться контрастными сортами бумаги. Следует также помнить, что контрастные фотобумаги, как и контрастные фотопластинки и пленки, обладают меньшей фотографической шириной и требуют более точной выдержки, чем нормальные и мягкие бумаги. Отклонения в

выдержке при печати на контрастных фотобумагах приводят часто к тому, что в наиболее светлых или темных частях отпечатка детали совершенно пропадают.

Таблица 31

Рекомендуемые сорта фотобумаги

Характеристика негатива	Рекомендуемый сорт бумаги
Негатив весьма контрастен. В светлых местах детали отсутствуют, и места эти почти прозрачны. В плотных местах детали едва различимы из-за почти полной непрозрачности этих мест	Мягкая № 1
Негатив умеренно контрастен. Как в светлых, так и в темных местах детали хорошо просматриваются	Нормальная № 2
Негатив нормальный. Детали хорошо проработаны во всех местах	Нормальная № 3
Негатив мягок. Контраст недостаточен, но детали в темных и светлых местах хорошо различаются	Контрастная № 4
Негатив слишком мягок. Контраст слаб. Детали как в темных, так и в светлых местах различаются плохо	Контрастная № 5
Негатив вял. Контраст очень слаб. Детали как в темных, так и в светлых частях почти неразличимы	Контрастная №6
Негатив очень вял. Контраст слишком слаб. Детали совершенно неразличимы	Контрастная №7

Важной является и другая особенность контрастных сортов фотобумаг - они сильнее выявляют технические дефекты (точки, царапины) и зернистость негативов, поэтому при печати (особенно проекционной) с малоформатных негативов контрастными сортами фотобумаг следует пользоваться с осторожностью. При работе с малоформатными камерами следует стремиться к получению нормальных негативов и во всяком случае избегать вялых негативов, помня, что при печати с контрастных негативов на мягких сортах фотобумаги зернистость ощущается слабее, чем при печати с вялых негативов на контрастных сортах бумаги.

Начинающим фотолюбителям рекомендуется проделать ряд специальных опытов (проб), печатая с одного и того же негатива на разных сортах бумаги, а затем с разных негативов на одном сорте бумаги.

Что касается выбора фотобумаг по поверхности, то здесь, прежде всего, следует указать, что фотобумаги одной и той же степени контрастности в зависимости от характера поверхности дают отпечатки визуальной различной контрастности. Это объясняется лучшей отражательной способностью глянцевых бумаг по сравнению с матовыми. Отпечатки, сделанные на глянцевой бумаге, при всех прочих равных условиях производят впечатление более контрастных, чем отпечатки, сделанные на матовых сортах. Данное обстоятельство следует учитывать и при выборе бумаг исходить из того, что матовые бумаги по сравнению с глянцевыми должны быть одним номером выше. Приведенная таблица подбора фотобумаг к негативам рассчитана для глянцевых бумаг.

В остальном выбор фотобумаг той или иной поверхности зависит от вкусов фотолюбителя. Здесь трудно привести какие-либо постоянно действующие правила. Вообще для художественных фоторабот (портреты, пейзажи) рекомендуется пользоваться матовыми или структурными сортами фотобумаг (мелкозернистыми, крупнозернистыми, бархатистыми, сатирированными), для технических фоторабот более пригодны глянцевые сорта. Выбор фотобумаг по плотности подложки зависит главным образом от технических требований, предъявляемых к фотоснимку. Отпечатки большого формата (24x30 см и больше) рекомендуется делать на плотной фотобумаге. В этом случае они получаются ровнее и лучше сохраняются. Наконец* выбор фотобумаги по

цвету также зависит от вкусов фотолюбителя. Можно лишь сказать, что цветные сорта (слоновая кость и кремовая) дают более теплые по тону отпечатки. Они пригодны для портретов и летних пейзажей.

Печатание на дневной фотобумаге

Печать на дневных фотобумагах производится только контактным способом и при достаточно ярком дневном свете.

Простейшим прибором для контактной фотопечати на дневной бумаге служит копировальная рамка, обычно деревянная, состоящая из собственно рамки, двух прижимных пружин и двустворчатой накладки (рис. 76). Прежде рамки делали различных размеров по стандартным форматам фотопластинок. В связи с широким внедрением в практику проекционного способа печати на бромосеребряных фотобумагах копировальные рамки больших форматов почти полностью вышли из употребления и сейчас выпускаются только двух форматов: 6,5х9 и 9х12 см.

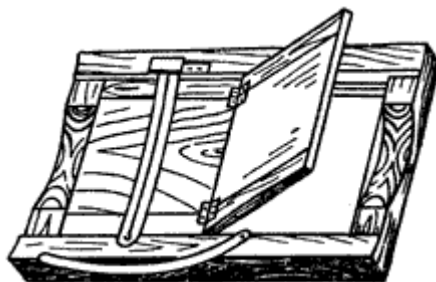


Рис. 76. Копировальная рамка

Для печати со стеклянных негативов рамку кладут на стол лицевой стороной вниз и, откинув пружины, вынимают накладку. Негатив помещают в рамку слоем вверх и, приложив к нему лист фотобумаги эмульсионным слоем вниз (к негативу), накладывают сверху накладку и зажимают ее пружинами. Для печати с пленочных негативов в рамку предварительно закладывают чистое стекло. Все это можно делать при свете, но вдали от окна. Зарядив таким образом копировальную рамку, ее выставляют на яркий дневной свет. Плотные негативы надо печатать при прямом солнечном свете.

Копирование следует производить при открытом окне или на открытом воздухе (во дворе, на балконе).

Оконные стекла отбрасывают на негатив пятнистые тени, что вызывает пятна и на отпечатках.

В зависимости от плотности негатива и яркости освещения печатание может длиться от нескольких минут до нескольких часов. Наблюдение за печатанием производится периодическим просматриванием отпечатков, для чего рамку относят подальше от окна и, освободив одну из пружин, откидывают одну створку накладки. После этого осторожно приподымают отпечаток, как показано на рис. 77, стараясь не сдвинуть фотобумагу, так как совместить вновь контуры изображения на отпечатке с контурами изображения на негативе почти невозможно и отпечаток, если он сдвинулся, будет испорчен.

Просмотрев отпечаток, в зависимости от готовности его либо вынимают из рамки, освободив вторую пружину, либо осторожно опускают на место, зажимают и снова выставляют на свет.

Дневная бумага при печати дает красновато-коричневый цвет. Печатание следует вести до того момента, пока в темных местах отпечаток значительно потемнеет и будет весь несколько перепечатан. Это необходимо потому, что при последующей обработке он значительно бледнеет. Закончив печатание, отпечаток погружают в раствор, называемый *вираж-фиксацией*, в котором отпечаток вначале быстро осветляется и принимает рыжую окраску. Постепенно рыжая окраска переходит в красноватую, а затем в коричневую. В любой момент обработки, но не ранее чем через 3 мин, ее можно прекратить. Выбор этого момента зависит от вкусов фотолюбителя. Следует учесть, что при слишком длительной обработке в вираж-фиксационном растворе отпечаток становится блеклым и приобретает неприятную серо-зеленую окраску.

Закончив обработку, отпечаток переносят в воду и промывают под слабой струей в течение 8-10 мин. Более длительная промывка приводит к потере коричневого тона, и отпечаток вновь постепенно становится рыжим.



Рис. 77. Контролирование хода печати на дневной фотобумаге

После промывки следует сушка, для чего отпечаток подсушивают между листами чистой промокательной бумаги или чистой полотняной материи и, удалив излишек влаги, подвешивают за уголки либо раскладывают на газетных листах. Сушку надо производить в тени.

Виразж-фиксаж проще всего покупать в готовом виде в патронах, но можно его сделать и самому. Большинство растворов виразж-фиксажа включает дорогостоящие и редкие соли драгоценных металлов - хлорное золото и хлорную платину, но есть рецепты, не содержащие этих веществ и дающие неплохие результаты. Один из таких рецептов мы здесь приводим.

После приготовления раствор 2 небольшими частями вливают в раствор 1 (не наоборот!), затем взбалтывают и ставят в темное место. Применять раствор рекомендуется через сутки после его изготовления. Раствором можно пользоваться повторно до тех пор, пока он будет давать желаемые тона. По мере истощения раствора отпечатки перестают приобретать коричневый тон.

Виразж-фиксаж

Раствор 1

Гипосульфит (тиосульфат натрия) кристаллический	50 г
Вода	250 мл

Раствор 2

Азотнокислый или уксуснокислый свинец	1 г
Вода	25 мл

Погружать отпечатки в раствор виразж-фиксажа следует энергичным движением, вводя их ребром под небольшим углом. Неравномерное покрытие отпечатков раствором вызывает образование пятен и полос.

Печатание на бумагах "Фотоконт" и "Иодоконт"

На бумагах "Фотоконт" и "Иодоконт", как и на дневных, нельзя печатать проекционным способом вследствие их небольшой светочувствительности. Техника печати на этих бумагах принципиально не отличается от техники печати на дневной бумаге. Разница лишь в том, что зарядка копировальной рамки и обработка отпечатков должны производиться при неактивном оранжево-желтом освещении, а печатание - при свете электролампы. Для сокращения выдержки, которая для этих бумаг обычно очень продолжительна, рекомендуется пользоваться лампами 50-75 Вт, держа копировальную рамку на расстоянии 25-30 см от лампы.

Выдержка при печати на хлоросеребряных бумагах "Фотоконт" и "Иодоконт", как и на всех прочих бумагах с проявлением, определяется изготовлением проб на небольших кусочках бумаги. Обычно после двух-трех проб легко определить правильную выдержку. Опытные любители определяют выдержку с одной пробы. После печати следует лабораторная обработка отпечатка

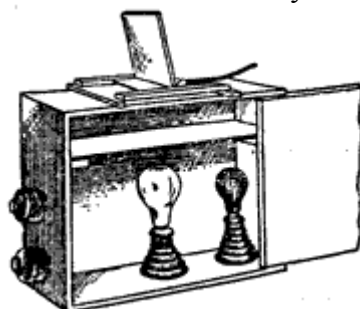


Рис. 78. Устройство копировального станка

Как мы уже говорили, неудобство применения копировальной рамки при работе на бумагах с проявлением заключается в том, что на время печати оставшуюся бумагу приходится тщательно упаковывать в черный конверт или прятать в темный ящик, чтобы не засветить ее. Другое неудобство заключается в том, что при небольших изменениях в расстоянии между лампой и копировальной рамкой освещенность негатива довольно значительно меняется, что требует точного и постоянного выдерживания этого расстояния. Это все можно устранить, применяя специальные копировальные станки, которые настолько просты, что их нетрудно сделать самим.

Станок представляет собой ящик (рис. 78), на дне которого укреплены две лампы - красная и белая, а в крышке устроена копировальная рамка со стеклом.

На боковой стенке станка укрепляется контактная звонковая кнопка для включения белой лампы. Из станка выведен электрошнур, снабженный штепсельной вилкой. При включении станка в электросеть оранжевая лампочка загорается, белая же включается только при нажатии на контактную кнопку. Для лучшего светорассеивания между белой лампочкой и копировальной рамкой помещается матовое или молочное стекло.

Если станок сделан аккуратно и в закрытом виде не пропускает света, во время печати фотобумагу можно не прятать.

Важно, чтобы печатающая белая лампа равномерно освещала всю поверхность негатива, поэтому она должна быть, во-первых, в центре доньшка станка, а во-вторых, на достаточном расстоянии от негатива или матового стекла. Лучшие результаты дают матовые лампы.

В станке следует предусмотреть свободный доступ к матовому стеклу, чтобы в случае необходимости можно было заслонить часть его полупрозрачной или непрозрачной бумагой. Надобность в таком перекрытии матового стекла может возникнуть в случаях неравномерной плотности негатива с тем, чтобы, освещая слабее более прозрачную часть негатива, выровнять эту неравномерность при печати.

Печатание на бумагах "Бромпортрет" и "Контабром"

Фотобумага "Контабром" также отличается небольшой светочувствительностью. На ней, как и на других хлоробромосеребряных бумагах, можно печатать только контактным способом. На бумаге "Бромпортрет", более чувствительной, можно печатать и проекционным способом. Техника контактной печати на бумагах "Контабром" и "Бромпортрет" и обработка отпечатков ничем не отличаются от техники печати на бумаге "Фотоконт". При работе освещение лаборатории должно быть оранжево-желтым или оранжевым.

На хлоробромосеребряных фотобумагах можно получать отпечатки в различных тонах.

Фабрика, выпускающая такие бумаги, рекомендует для этой цели приводимый ниже проявитель.

Проявитель для хлоробромосеребряных фотобумаг

Сульфит натрия кристаллический	150 г
Гидрохинон	20 г
Поташ	100 г
Бромистый калий	2 г
Вода	до 1 л

При температуре раствора 18-20° и при нормальной выдержке отпечатки на хлоробромосеребряной бумаге приобретают в этом проявителе черно-коричневый тон.

Для получения тона сепии (коричневый) экспозицию следует увеличить в 3 раза, а проявитель разбавить 6 частями воды.

Для получения светло-коричневого тона экспозицию надо увеличить в 4 раза, а проявитель разбавить 12 частями воды.

Для получения красно-коричневого тона экспозицию следует увеличить в 6 раз, а проявитель разбавить 15 частями воды.

При работе с разбавленным проявителем следует поднять его температуру до 25-30°.

Тона, получаемые на хлоробромосеребряных бумагах, очень приятны, но, как показывает опыт, описанный метод не всегда дает хорошие результаты.

Печатание на бумагах "Унибром", "Новобром" и "Фотобром"

Бромосеребряные бумаги "Фотобром", "Новобром" и "Унибром" по сравнению с остальными бумагами отличаются более высокой чувствительностью (см. таблицу 9), и обработку их следует производить при красно-оранжевом освещении. При таком освещении степень проявленности отпечатков определить труднее, чем при оранжевом или желто-оранжевом, для этого требуется некоторый опыт. Лампы для печати на этих бумагах должны быть менее яркими, выдержки менее продолжительными.

В остальном техника контактной печати на этих бумагах и обработки отпечатков ничем не отличаются от обычных.

Печатание на самовирирующихся фотобумагах

Самовирирующиеся фотобумаги обладают такой же высокой светочувствительностью, как и бумага "Унибром", поэтому они пригодны как для контактной, так и для проекционной фотопечати.

Отличительная особенность этих бумаг, как уже было сказано, состоит в том, что они дают изображение, окрашенное в тот или иной цвет. Однако для этого применяется специальный проявитель.

Проявитель для самовирирующихся фотобумаг

Раствор 1

Гидроксиламин солянокислый	2,4 г
Этилоксиэтилпарафенилендиамин сернокислый	4,5 г
Вода	0,5 л

Раствор 2

Сульфит натрия безводный	1,0 г
Калий (бромистый)	0,5 г
Поташ	90 г
Вода	0,5 л

Раствор 2 вливается в раствор 1 при непрерывном перемешивании.

Время проявления 5 мин при температуре проявителя 20°.

Проекционный способ фотопечати

Способом проекционной фотопечати фотографический снимок можно увеличить до любых размеров.

Увеличение снимков - один из самых увлекательных фотографических процессов. Выбор из всего негатива наиболее удачного кадра и возможность в широких пределах изменять размер выбранного кадра открывают перед фотолюбителем пути для творческих исканий.

Изменением масштаба: изображения проекционным способом печати можно производить точные работы при выполнении чертежей и других изображений, требующих соблюдения определенных размеров. Способом проекционной печати можно производить комбинированную фотопечать (фотомонтаж), впечатывание элементов одних снимков в другие (например, облаков) и т. д.

Принцип проекционной фотопечати

Увеличение фотографических снимков основано на оптической проекции, поэтому процесс получения фотоотпечатков с помощью увеличителей в отличие от контактного способа называют проекционным способом фотопечати.

Под оптической проекцией понимают способ получения изображения какого-либо плоского предмета на экране посредством собирающей оптической системы (объектива). Обычно это изображение увеличено по сравнению с самим предметом.

Принцип проекции весьма прост. Прозрачный предмет, например негатив, помещается между источником света и объективом. Лучи света, проходя через негатив и объектив, дают на экране изображение негатива (рис. 79).

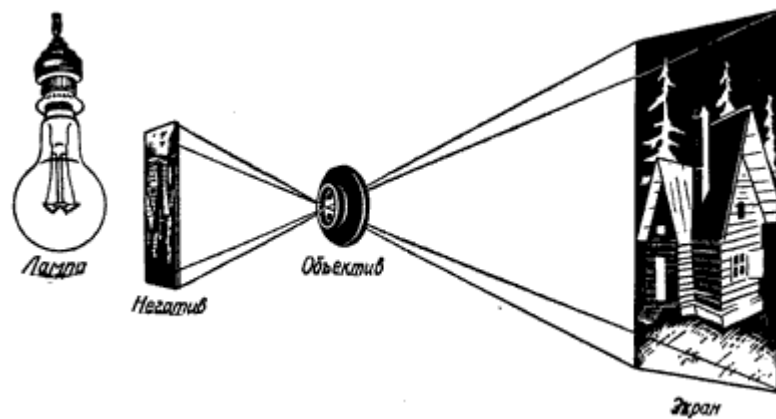


Рис. 79. Схема оптической проекции

Фотопечать проекционным способом производится в темной комнате и состоит в следующем. В увеличитель вставляют негатив и, включив лампу, проецируют изображение негатива на экран. Изменяя расстояние между объективом и экраном, получают требуемые размеры изображения, после чего осуществляют наводку на резкость, перемещая объектив вдоль оптической оси.

Добившись на экране резкого изображения негатива в нужном формате, лампу увеличителя гасят либо заслоняют объектив красным светофильтром. Затем прикладывают к экрану фотобумагу и экспонируют ее в лучах света, образующих изображение негатива. Далее следует обычная фотолабораторная обработка отпечатка.

Успех в работе во многом зависит от качества негатива, от точности экспозиции и правильного подбора сорта фотобумаги. Однако в проекционном способе печати успех зависит еще от качества объектива и всего увеличителя в целом.

Разновидности фотоувеличителей

Современные увеличители отличаются тем, что проекция в них производится не в горизонтальном, а в вертикальном направлении, сверху вниз.

Вертикальные увеличители удобны тем, что они не требуют для своего применения больших помещений. Площадь, занимаемая ими, ограничена лишь размерами экрана, проектор же монтируется на вертикальной стойке или на стене. Изображение проецируется на горизонтально расположенный экран, что делает процесс печати исключительно удобным и неусттомительным, так как работать можно сидя. Наблюдение за изображением сверху, а не сбоку, как это происходит при горизонтальной проекции, значительно облегчает кадрирование.

Горизонтально расположенный экран дает возможность для прикрепления фотобумаги обходиться без кнопок и булавок. Предварительно распрямленный настольного вертикального лист бумаги просто кладется на экран. Значительно упрощается применение всякого рода масок, кадрирующих рамок и других приспособлений, которые тоже не приходится прикреплять к экрану. Облегчаются процессы впечатывания одного изображения в другое при изготовлении фотомонтажей, исправления перспективных искажений и т. д.

Любительские увеличители вертикального типа обычно разборные, устанавливаются на столе.

Настольный вертикальный увеличитель состоит из проектора, вертикальной стойки и экрана (рис. 80), конструктивно связанных между собой.

В практике проекционной фотопечати иногда используются увеличительные приставки к фотоаппаратам.

Некоторые увеличительные аппараты выпускаются в продажу без объективов и рассчитаны на применение объективов камер "ФЭД" и "Зоркий" или специальных увеличительных объективов "И-22у" и "И-50у".

В заключение следует сказать об автоматических увеличителях. Они снабжены устройством, автоматически устанавливающим объектив при перемещении проектора, и не требуют наводки на резкость.

Основное требование состоит в том, что увеличитель должен давать на экране равномерно освещенное поле.

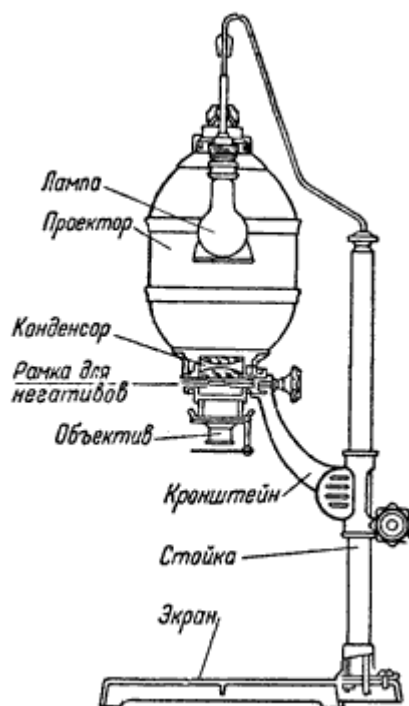


Рис. 80. Схематический разрез настольного вертикального фотоувеличителя

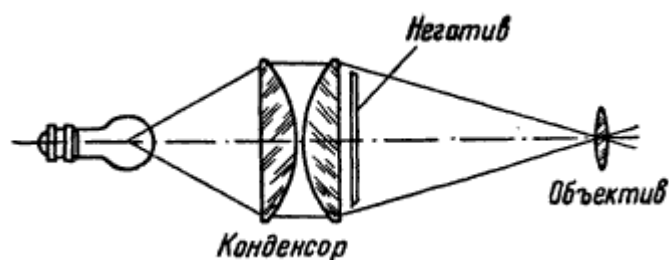


Рис. 81. Схема, поясняющая действие конденсора

Наилучшим образом эта задача решается посредством конденсора, который представляет собой сравнительно короткофокусную собирательную оптическую систему, состоящую обычно из двух плосковыпуклых линз, обращенных друг к другу своими выпуклыми поверхностями и смонтированных в общей оправе. Существуют также конденсоры однолинзовые и трехлинзовые.

На рис. 81 приведена схема действия конденсора. Он собирает (конденсирует) падающие на него лучи света лампы и направляет их в объектив, где образует изображение светящегося тела лампы. Получается эффект, равноценный тому, как если бы в объективе находилась сама лампа, поэтому освещение экрана становится равномерным.

Однако достоинство такой системы заключается не только в этом. Главное преимущество конденсированного освещения состоит в том, что яркость изображения негатива на экране значительно возрастает.

Существует неверное мнение, что увеличитель не требует высококачественной оптики и можно пользоваться более простыми объективами. Такое мнение, вероятно, вытекает из того, что имеющиеся в продаже объективы "И-22у" (сокращенное "Индустар-22 увеличительный") и "И-50у", предназначенные для малоформатных увеличителей, стоят значительно дешевле, чем однотипные с ними съемочные объективы "Индустар-22" и "Индустар-50".

Следует сказать, что пониженная стоимость объективов "И-22у" и "И-50у" объясняется не их оптическими качествами, а тем, что они смонтированы в более простой оправе и нестандартны в отношении фокусного расстояния, вследствие чего не могут быть съюстированы с фотоаппаратами. И то и другое не имеет никакого значения для применения их в увеличителе.

Оптические качества объектива в увеличителе играют не менее важную роль, чем в фотокамере, поэтому желательно, чтобы в прибор был установлен высококачественный анастигмат.

Светосила объектива играет в увеличителе такую же роль, как и при съемке. Большая светосила повышает яркость изображения и сокращает экспозицию.

Наиболее удобны объективы с нормальным фокусным расстоянием, обычно устанавливаемые на фотокамерах как основные. Соответственно им конструируются и фабричные фотоувеличители.

В зависимости от величины негативов в увеличителях применяются объективы, имеющие следующие фокусные расстояния.

Таблица 32

Фокусные расстояния объективов

Формат негатива, см	Фокусное расстояние объектива, см
2,4x2,4	3,5
2,4x3,6	5,0
4,5x6	7,5
6x6	7,5-8,0
6x9	10,5-11,0
6,5x9	
9x12	13,5

Для правильного применения конденсорного увеличителя очень важно уяснить себе действие конденсорной проекционной системы в целом,

Равномерное освещение экрана может быть получено только при таком взаимном расположении элементов этой системы, при котором лучи света лампы, прошедшие сквозь конденсор, соберутся в объективе. Для выполнения этого условия объектив должен находиться от конденсора на расстоянии, сопряженном с расстоянием между лампой и конденсором.

Но положение объектива в увеличителе непостоянно. В зависимости от требуемого увеличения объектив перемещается, расстояние между ним и негативом изменяется, и поэтому расстояние между лампой и конденсором также должно изменяться. Для выполнения этого условия лампа в конденсорных увеличителях делается подвижной.

Для получения равномерного освещения очень важно, чтобы центр светящегося тела накала лампы и оптические центры конденсора и объектива были расположены на одной прямой - оптической оси всей системы, иначе говоря, система должна быть центрированной. Для этого в увеличителях предусмотрено специальное центрирующее устройство, позволяющее смещать лампу в поперечном направлении.

В конденсорных увеличителях существенное значение имеют тип лампы, форма и размеры ее светящейся нити. Наибольший эффект использования света лампы достигается тогда, когда изображение светящейся нити полностью вмещается в зрачок объектива. В этом смысле наиболее выгодны точечные лампы (лампы с компактным светящимся телом).

С увеличением светящегося тела лампы яркость освещения экрана повышается только до того момента, пока изображение светящегося тела не заполнит все отверстие объектива. С наступлением этого момента увеличение мощности лампы уже не имеет смысла, так как яркость освещения экрана повышаться в дальнейшем почти не будет. Некоторое незначительное увеличение яркости в данном случае может происходить только за счет того, что в объектив попадает изображение центрального, наиболее яркого участка накаленной нити.

По этой причине применение слишком мощных источников света в конденсорных увеличителях излишне. Вполне достаточна нормальная осветительная лампа мощностью в 75 Вт.

С другой стороны, возможность эффективно применять в конденсорном увеличителе низковольтные автомобильные лампы и лампы карманного фонарика, которые можно питать аккумуляторами и даже батарейками, приобретает огромное значение в походных условиях и других случаях отсутствия электроэнергии.

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

Советские фотоувеличители

Существует много моделей фотоувеличителей. Можно перечислить более двух десятков моделей, выпущенных нашей промышленностью. Но некоторые из них устарели и сняты с производства. В настоящее время выпускается двенадцать моделей малоформатных увеличителей (24x36 мм), три модели крупноформатных и две увеличительные приставки: одна к фотоаппарату "Любитель", другая к камере "Смена".

Малоформатные фотоувеличители выпускаются под названиями "Смена-2У5", "Смена-1", "Старт", "Смена-2", "Москва", "Юность", "Нева", "Луч", "Ленинград", "УПА-2", "УПА-3" и "УФУ".

"Смена-2У5" (см. [приложение](#)) - один из самых распространенных малоформатных фотоувеличителей.

При проекции на собственный экран "Смена-2У5" дает увеличение в пределах от 2,5 до 7,5 крат, а при проекции на низко расположенную плоскость (например, со стола на пол) - до 10-15 крат.

Проектор подвешен к кронштейну, который с помощью муфты со стяжным винтом насажен на вертикальную стойку.

Фокусирование изображения осуществляется вручную винтовой оправой. Конденсор двухлинзовый, снабжен матовым стеклом. Рамка для негатива выдвижная, имеет прижимное (верхнее) стекло. Увеличитель рассчитан на нормальную осветительную лампу мощностью до 96 Вт включительно, снабжен защитным светофильтром и подвесным выключателем.

"Смена-1" (см. [приложение](#)) отличается от увеличителя "Смена-2У5" иной конструкцией проекционной камеры. В ней применены складной резиновый мех и фрикционная система наводки на резкость, что дало возможность довести кратность нижнего предела увеличения до 1,8, а верхнего - до 8. В остальном "Смена-1" не отличается от "Смены-2У5".

"Старт". Под названием "Старт" выпускается увеличитель такой же конструкции, как "Смена-1", с той лишь разницей, что некоторые литые детали в нем заменены штампованными.

"Смена-2" (см. [приложение](#)) представляет собой модернизированную модель увеличителя "Старт". Перемещение проектора вдоль вертикальной штанги осуществляется фрикционным устройством. Корпусу осветителя придана обтекаемая форма. Технические характеристики увеличителя "Смена-2" такие же, как и "Стартам".

"Москва" отличается от увеличителя "Смена-2" своей наклонной штангой и системой крепления проектора к кронштейну, позволяющей повернуть проектор вокруг горизонтальной оси для проецирования изображения на стену (см. [приложение](#)).

Проекцию можно вести и со стола на пол, повернув фланец штанги вокруг винта, крепящего фланец к экрану. Для этого требуется предварительно слегка ослабить винт.

При проекции на собственный экран прибор дает кратность увеличения от 1,8 до 10. Все прочие технические характеристики такие же, как и увеличителя "Смена-2".

"Юность" представляет собой дальнейшую модернизацию фотоувеличителя "Смена-2" (см. [приложение](#)). Удлиненная форма осветителя заменена шаровой, что улучшает охлаждение осветителя. Существенно изменена система прижима негатива. Негативная рамка прижимается сверху оправой нижней линзы конденсора, для чего осветитель предварительно приподнимается вверх с помощью рычага. Технические характеристики увеличителя такие же, как и "Старта" и "Смены-2".

"Нева" - малоформатный фотоувеличитель с двух-линзовым конденсором, отличающийся от предыдущих моделей несколько большими габаритами проектора и экрана. Проектор увеличителя укреплен на кронштейне, который с помощью муфты со стяжным винтом насажен на вертикальную штангу. Крепление проектора к кронштейну осуществлено с помощью горизонтального винта. Проектор можно повернуть вокруг вертикальной стойки для проекции со стола на низко расположенный экран (см. [приложение](#)).

При проекции на собственный экран прибор дает увеличение в пределах от 2,7 до 10 крат, а при проекции на низко расположенный экран -значительно большее. Фокусирование изображения производится вручную при помощи винтовой оправы объектива с многозаходной резьбой. Большие габариты осветителя позволяют применять в нем лампы мощностью до 150 Вт.

"Луч" - видеоизмененная модель увеличителя "Нева", с несколько иной конструкцией осветителя (см. [приложение](#)).

При проекции на собственный экран прибор дает увеличение в пределах от 2,7 до 8 крат, а при проекции на низко расположенный экран - значительно большее. Для этого кронштейн с проектором следует повернуть вокруг вертикальной стойки на 180°.

Во всем остальном конструкция и технические характеристики увеличителя "Луч" такие же, как и "Невы".

"Ленинград" - малоформатный увеличитель консольного типа* Проектор прибора подвешен к консоли, состоящей из трех параллельных качающихся тяг и пружины, сидящей на оси нижних тяг и уравновешивающей тяжесть проектора. Консоль укреплена на массивной станине, притянутой двумя болтами к экрану-основанию. Поднимать, опускать проектор и закреплять его в требуемом месте можно с помощью шаровидной рукоятки (см. приложение).

При проекции на собственный экран прибор дает увеличение в пределах от 2,5 до 10 крат. Для печатания с увеличением более чем в 10 раз консоль с проектором может быть повернута на 180°, для чего следует предварительно ослабить гайку болта, крепящего консоль к станине. Наводка объектива на резкость осуществляется винтовой оправой с многозаходной резьбой.

Двухлинзовый конденсор увеличителя снабжен убирающимся светорассеивателем (матовым стеклом). Увеличитель рассчитан на лампы мощностью до 96 Вт.

"УПА-2" - складной портативный малоформатный увеличитель с двухлинзовым конденсором и автоматической фокусировкой объектива. Экраном увеличителя служит футляр (небольшой чемодан), в который укладываются все прочие части прибора. В таком виде прибор весьма удобен для переноски (см. приложение).

Увеличитель рассчитан на специальные малогабаритные лампы типа СЦ-21, МО в, 8 Вт и низковольтные лампы типа А-3, 6 в, 15 Вт. Питание лампы типа СЦ-21 от сети напряжением 127 в производится непосредственно, а от сети 220 в - через проволочное сопротивление 1250 ом. Питание лампы типа А-3 производится от сухих батарей или от аккумулятора с напряжением 6 в. Так как лампа типа СЦ-21 работает при форсированном режиме питания (с целью повышения яркости освещения), срок ее службы ограничен 50 часами горения.

Увеличитель снабжен объективом "И-22у" с фокусным расстоянием 50 мм и относительным отверстием 1:3,5.

Прибор дает увеличение в пределах от 2,5 до 9 крат и снабжен указателем приблизительной кратности увеличения. Увеличитель оснащен небольшим лабораторным фонарем, который с помощью складного кронштейна может быть отодвинут и направлен в любую сторону. Для включения ламп увеличителя и фонаря служит комбинированный выключатель.

Для получения равномерного освещения экрана колбы ламп наполовину заматированы.

Благодаря своей портативности и небольшому весу, а также возможности применения низковольтных ламп увеличитель "УПА-2" особенно удобен для работы в условиях экспедиции и туристских путешествий.

"УПА-3" представляет собой видоизмененную модель увеличителя "УПА-2", рассчитанную на применение обычных ламп мощностью не более 60 Вт. Осветитель шаровидной формы состоит из двух полушарий, изготовленных из пластмассы. Верхнее полушарие имеет вид корзинки, внутри которой находится металлический кожух, что обеспечивает лучшее охлаждение осветителя. Все прочие конструктивные узлы и механизмы автоматики такие же, как в увеличителе "УПА-2". Узел автоматики рассчитан на увеличение в пределах от 2,5 до 8 крат. В увеличителе установлен объектив типа "И-50у" с фокусным расстоянием 50 мм (см. приложение).

"УФУ" представляет собой комбинированный прибор, сочетающий в себе малоформатный конденсорный фотоувеличитель с фильмопроектором (см. приложение).

Прибор выпускается без объектива и рассчитан на те же объективы, что и все прочие малоформатные фотоувеличители. Осветитель прибора яйцевидной формы.

Отличительной конструктивной особенностью увеличителя является станина, состоящая из двух вертикальных стоек, шарнирно скрепленных с фланцем. При проекции на собственный экран прибор дает увеличение в пределах от 2 до 8 крат.

Проектор прибора подвешен к станине с помощью массивного кронштейна, в котором смонтирован патрон лампы. Путем перестановки проектора на станине проекцию можно вести на низко расположенный экран, а наклонив станину до горизонтального положения, - на стену. При этом получают значительно большую кратность увеличения. В таком виде прибор может служить и как фильмопроектор.

При использовании прибора в качестве фотоувеличителя следует применять лампу мощностью не более 75 Вт, а для проекции фильмодиапозитивов- мощностью 96-100 Вт. Прибор дает удовлетворительную освещенность экрана размером 75x100 см.

Для проекции фильмодиапозитивов рамка вместе с тубусом проекционной камеры может быть повернута на 90° вокруг оптической оси объектива.

Наводка объектива на резкость производится вручную с помощью винтовой оправы. В рамке для негатива устанавливаются дополнительная кадровая рамка размером 18X24 мм и две катушки, с помощью которых производится смена кадров.

Ввиду нагрева корпуса осветителя непрерывная работа с прибором как с фильмопроектором допускается не более 30 мин, после чего лампу следует на время выключить для охлаждения прибора.

Три крупноформатных увеличителя (формат 6x9 см) выпускаются под названиями "Нева-2М", "Нева-3М" и "Нева-4".

"Нева-2М"- фотоувеличитель с двухлинзовым конденсором и объективом "Индустар-23у" с фокусным расстоянием 10,5 см и относительным отверстием 1:4,5 (см. приложение).

При проекции на собственный экран прибор дает увеличение в пределах от 1,7 до 4 крат, а при проекции со стола на пол - до 10 крат. Для такой проекций прибор надо повернуть вокруг стойки.

Наводка на резкость производится вручную с помощью винтовой оправы. В увеличителе применимы лампы мощностью до 150 Вт.

К увеличителю прилагаются переходные рамки для негативов формата 6X6 см, 4,5X6 см и 24X36 мм.

Фотоувеличитель "Нева-2М" в основном предназначен для негативов формата 6X9 см, и независимо от формата негатива верхний предел увеличения остается постоянным (4*). Таким образом, при печатании с негативов формата 2436 мм с проекцией на собственный экран можно получить отпечаток формата максимум 1318 см.

"Нева-3М" - один из наиболее совершенных фотоувеличителей. Это универсальный увеличитель с автоматической фокусировкой объектива. Увеличитель снабжен двумя двухлинзовыми конденсорами диаметрами 58 и 113 мм и соответственно им двумя объективами с фокусным расстоянием 50 и 105 мм (см. приложение).

Конденсор диаметром 58 мм и объектив с фокусным расстоянием 50 мм предназначены для малоформатных (24x36 мм) негативов и при автоматической наводке изображения на резкость дают увеличение в пределах от 2,6 до 11 крат. Конденсор диаметром 113 мм и объектив с фокусным расстоянием 105 мм предназначены для негативов формата 6x9, 6x6 и 4,5x6 см и при автоматической наводке изображения на резкость дают увеличение в пределах от 2 до 5 крат. Для негативов формата 6x6 и 4,5x6 см к увеличителю прилагаются переходные рамки.

Увеличитель может работать и с ручной наводкой объектива на резкость, для чего в нем предусмотрено устройство, позволяющее выключить механизм автоматики. В этом случае пределы увеличения значительно большие.

Проектор увеличителя подвешен к состоящей из четырех параллельных тяг консоли, которая с помощью муфты со стяжным винтом насажена на вертикальную стойку. Проекционная камера состоит из складного светонепроницаемого меха прямоугольного сечения. Перемещение объектива осуществляется с помощью кронштейна с двумя муфтами, скользящими вдоль двух вертикальных направляющих стержней.

Прибор рассчитан на осветительные лампы мощностью до 96 Вт, однако большие габариты осветителя позволяют пользоваться лампами мощностью до 150 Вт.

"Нева-4" -упрощенная модель увеличителя "Нева-3М". Прибор не имеет узла автоматики, и наводка на резкость производится вручную. В остальном "Нева-4" ничем не отличается от "Невы-3М" (см. приложение).

Для фотолюбителей, имеющих крупноформатные аппараты, пригодны лишь увеличители марки "Нева". Но приборы эти не из дешевых. Они дороже фотоаппаратов "Любитель" и недоступны многим, особенно юным фотолюбителям, имеющим этот аппарат. Для них выпускается дешевая увеличительная приставка к аппарату "УПЛ-1". Приставка дает увеличение до 4 раз и состоит из основания и осветителя, в котором помещается молочная лампа. Прибор снабжен светорассеивателем (матовым стеклом). Аппарат "Любитель" с открытой задней стенкой

приставляется к световому окну приставки и закрепляется. Фокусирование осуществляется перемещением приставки путем вращения регулировочного винта. Проекцию можно производить как на вертикальный, так и на горизонтальный экран. В первом случае прибор ставят на стол, во втором подвешивают к стене и проекцию ведут на стол. Приставка снабжена красным светофильтром (см. приложение).

Подобная же приставка выпускается и к аппарату "Смена" (см. приложение).

Подготовка к печати

В свободное от работы время увеличитель надо держать под чехлом, оберегая его от пыли. Перед работой необходимо протереть линзы конденсора, и особенно ту, которая обращена к негативу. Вообще 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 линзы резко и в увеличенном виде проецируются на экран, вызывая пятна, точки и линии на отпечатках.

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

Покровные стекла, которые применяются в пленочных увеличителях, также должны быть совершенно чистыми и свободными от пузырьков, пятен и царапин.

Начисто следует протереть и экран увеличителя, и 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 на фотобумагу.

Наконец, совершенно чистым должен быть и объектив увеличителя. При запыленном объективе сильно снижаются 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 невдалеке от последнего. Лучше всего располагать их на том же столе, на котором находится увеличитель, или на столе, стоящем по соседству, однако не вплотную к увеличителю, чтобы во время проявления отпечатков не забрызгать экрана.

Свет фонаря должен быть направлен на ванночку с проявителем и не освещать экран увеличителя так как это затрудняет наводку на резкость.

Кроме этого фонаря, удобно иметь еще один фонарь для общего освещения всей лаборатории, но свет его не должен быть очень ярким. Свет необходим только для того, чтобы работающий мог разглядеть в лаборатории все необходимые предметы и не работать на ощупь, причем экран увеличителя лучше заслонить от лучей этого света.

Перед началом работы нужно протереть обратную сторону негативов полотняной тряпочкой, сначала чуть-чуть сыроватой, а затем сухой.

Протирая негативы, не следует прикасаться руками к их эмульсионной поверхности, особенно если руки недостаточно сухи. Пленочные негативы надо положить на лист чистой бумаги или на чистую материю и во время протирки придерживать их, не допуская трения эмульсии о бумагу или материю, так как это может вызвать царапины.

После протирки неэмульсионная сторона негатива должна иметь зеркальный блеск без всяких пятен или мут.

Отбор негативов

Негативы, предназначенные для увеличения, должны быть совершенно резкими. Это требование тем важнее, чем меньше формат негатива и чем больше степень его увеличения. Поэтому при отборе малоформатных кинопленочных негативов нельзя ограничиваться обычным их просмотром; их следует просмотреть через сильную лупу.

Очень удобна для этой цели специальная пятикратная лупа "Л-5" для малоформатных негативов (рис. 82). Лупа снабжена устройством для просечки выбранных негативов.

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 негоден.

Негативы должны быть достаточно мелкозернистыми, что также в большей степени относится к малоформатным негативам.

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

В отдельных случаях можно, конечно, производить увеличение и с таких негативов, но потребуются большая работа по ретушированию готовых фотоотпечатков.

Иногда, если негатив достаточно велик по размерам (6,5x9 или 9x12 см), отдельные дефекты на нем могут быть устранены предварительной тщательной и осторожной ретушью.

Более удобны для увеличения негативы небольшой плотности. Чем плотнее негативы, тем труднее наводка 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 25-30 сек. Более продолжительные выдержки не только утомительны, но и могут вызвать коробление пленочных негативов из-за сильного их нагрева.

Негативы должны иметь хорошую проработку деталей как в свете, так и в тени, иначе на отпечатках могут образоваться "провалы", т.е. темные места с едва заметными деталями, или "лысины", т.е. 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.

Для проекционного способа печати применяются бромосеребряные бумаги как наиболее чувствительные.

В тех случаях, когда негативы очень прозрачны, можно пользоваться хлоробромосеребряными бумагами "Бромпортрет".

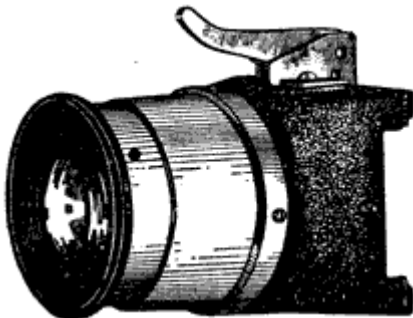


Рис. 82. Лупа "Луч-5" для просмотра малоформатных негативов

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

Необходимо еще раз напомнить, 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.).

Техника проекционной фотопечати

При работе с увеличительными аппаратами, снабженными конденсором, для получения равномерного освещения поля экрана следует найти определенное положение лампы в увеличителе или, выражаясь технически, сцентрировать ее. Для этого, включив лампу, открывают объектив и просматривают освещенное поле экрана. Если положение лампы правильно, то поле должно быть равномерно освещено по всей своей поверхности.

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.

При переходе от одного масштаба увеличения к другому лампа децентрируется. Следовательно, при каждом изменении масштаба лампу нужно центрировать, но при незначительных изменениях масштаба увеличения положение лампы можно не менять. Однако один раз лампу нужно поставить правильно. Для этого пользуются некоторым средним масштабом увеличения. Так, например, если увеличитель при максимальном удалении от экрана дает увеличение в десять раз, а при минимальном - в два 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, укрепляющее лампу, и начинают перемещать лампу в различных направлениях, наблюдая за освещенным полем экрана. Как только будет достигнуто визуальное 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 и убеждаться в правильном положении лампы или вносить поправки в центрирование.

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

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

Что касается пленочных негативов на ленте, то в различных увеличителях установка их производится разными способами.

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

Покровные стекла должны быть совершенно чистыми и без изъянов. Пленка, зажатая 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 линзой конденсора.

Установив негатив, определяют формат увеличения либо заранее, либо перемещая увеличитель и на глаз отыскивая нужную степень увеличения. Последняя будет зависеть не только от формата отпечатка, который хотят получить, но и от той ограниченной части всего негатива, которую желают увеличить. Определение этой части (кадрирование) зависит от художественного вкуса фотолобителя и представляет собой процесс творческого характера, поэтому никаких рецептов здесь дать нельзя, но с уверенностью можно сказать, что в редких случаях имеет смысл увеличивать весь негатив. Чаще всего некоторые его части не нужны и при печати их можно убрать из кадра.

Отыскав нужный кадр и подходящий для него формат увеличения, производят наводку на резкость. Обе эти операции неотделимы одна от 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).

При увеличении слишком плотных негативов наводку на резкость можно произвести с помощью другого, более прозрачного негатива.

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

Однако для определения нужного кадра и формата будущего увеличенного снимка удобнее, чтобы белой была только та часть экрана, 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 скрашивается в красный цвет, не действующий на фотобумагу, и последнюю легко положить на нужное место экрана.

Для экспонирования фотобумаги красный фильтр отводится в сторону. При этом необходимо следить за тем, чтобы увеличитель не качался. Лучше всего, отводя красный фильтр, одновременно заслонить объектив рукой, а затем быстро отвести в сторону руку либо выключить лампу в увеличителе, отвести красный фильтр и дать необходимую выдержку с помощью выключателя лампы,

Очень важно, чтобы лист фотобумаги был совершенно плоским и прилегал к экрану увеличителя всей своей поверхностью. Так как фотобумага имеет склонность к свертыванию, ее обычно покрывают покровным стеклом. Для этого пригодны только хорошие, совершенно чистые зеркальные стекла, не имеющие свилей, пузырей, царапин и других дефектов.

Очень удобны специальные кадрирующие рамки (рис. 83), плотно прижимающие лист фотобумаги по кромке с четырех сторон.

Удобство применения таких рамок заключается и в том, что с их помощью можно получить отпечатки с белым кантом. Такое обрамление делает фотоотпечаток более приятным и законченным. Обычно рамки снабжаются подвижными линейками из тонкой стали, которые перемещаются посредством ползунков с зажимами. Переставляя линейки, можно получить внутри рамки любой прямоугольный кадр.

Выдержка определяется при увеличении фотоснимков 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 по одной пробе: полоску фотобумаги кладут на экран (или на планшет) и, прикрыв 2/3 ее листком черной бумаги, производят печатание на оставшемся участке с той или иной небольшой выдержкой (например, 1 сек). После этого, не сдвигая полоски фотобумаги, перемещают лист черной бумаги и, открыв еще 1/3 полоски, производят вторичное печатание с такой же выдержкой. Затем убирают черную бумагу и, открыв всю полоску фотобумаги, печатают с той же выдержкой в третий раз. В результате получится полоска фотобумаги, разделенная на три участка, из которых первый экспонирован 3 сек, второй - 2 сек и третий - 1 сек. Проявив полоску, можно определить, какой из участков экспонирован правильно, или, если все они недостаточно верно экспонированы, внести необходимые поправки на глаз.

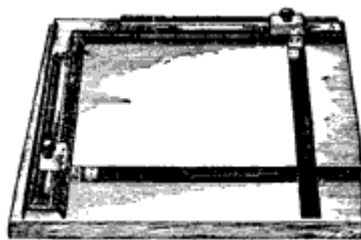


Рис. 83. Кадрирующая рамка для проекционной фотопечати



Рис. 84. Приспособление для определения выдержки при проекционной фотопечати

Указанный 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 бывают довольно часто) применяется другой приема из плотной черной бумаги вырезают* рамку по форме, показанной на рис. 84. Листок фотобумаги квадратной формы подкладывают под рамку и вместе с ней прикрепляют к экрану увеличителя тремя кнопками или булавками так, чтобы секторный вырез рамки попал в то место, где проецируется наиболее важная сюжетная часть негатива. Затем производят печатание, последовательно поворачивая листок фотобумаги после каждого экспонирования по $1/4$ круга и закономерно изменяя выдержку (например, 1, 2, 3 и 4 сек).

Убрав рамку, листок проявляют. Обычно после первой же такой пробы удается почти точно определить правильную выдержку.

Время экспонирования отмеряется ритмичным счетом вслух или про себя. Интервалы между делениями счета могут быть любыми, но не продолжительнее 1 сек и, конечно, одинаковыми. Опыт показывает, что интервалы, равные приблизительно 0,5 сек, 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.

Нам остается сказать несколько слов относительно диафрагмирования объектива увеличителя.

Известно, что диафрагмирование объектива при фотосъемке увеличивает глубину резкости снимка. Такое же действие оказывает диафрагмирование и при увеличении фотоснимков, но поскольку в данном случае мы имеем только плоскость негатива, которая может быть точно совмещена с фокальной плоскостью, и 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 хорошие результаты.

Бывают 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 (5- 8 сек). Наконец, диафрагмирование совершенно обязательно при трансформировании снимков, т.е. исправлении перспективных искажений, на чем подробнее мы остановимся дальше.

В увеличителях с 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 диафрагмирования следует либо пользоваться лампами с очень маленькими размерами светящейся нити (точечными лампами), либо рассеять свет лампы применением молочных ламп и светорассеивателей из молочного стекла.

Устранение недостатков негативов

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 оттенения, 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 этим 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 условии параллельности плоскостей стекла и экрана линии на экране будут также параллельны. Но достаточно наклонить экран под некоторым углом к концам линий, как параллельность нарушится и линии пойдут под углом одна к другой. При этом расстояние между линиями будет меньше на той части экрана, которая находится ближе к объективу увеличителя.

Используя это явление в обратном порядке, можно привести к параллельности на экране линии, непараллельные на негативе. Подобно этому можно получить на экране прямой угол, в то время как на негативе он не прямой.

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. 85). Так проделывают до тех пор, пока параллельные линии снятого предмета, получившиеся на негативе непараллельными, станут на доске параллельными. Тогда доску закрепляют в найденном положении какой-либо подпоркой. Найдя нужное положение доски и укрепив ее, производят наводку на резкость в центральной части доски. Изображение на краях доски будет при этом нерезким. Тогда начинают диафрагмировать объектив увеличителя 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, что 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.

Следует сказать, что указанный способ, исправляя один недостаток негатива, вызывает другой. Дело в том, что при установке экрана под углом к негативу изображение негатива несколько растягивается. Чтобы устранить и это явление, необходимо изменить положение негатива в увеличителе, повернув последний на некоторый угол вокруг оси, проходящей через середину негатива.

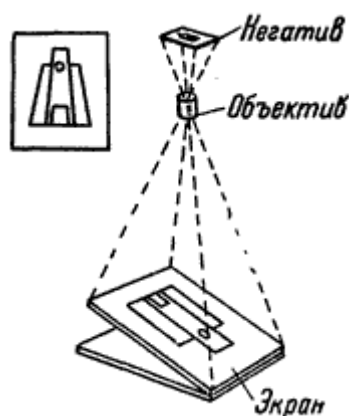


Рис. 85. Схема трансформации фотоснимков

Полная и правильная трансформация снимка может быть, таким образом, достигнута только при наличии в увеличителе приспособления, позволяющего изменять угол наклона негатива по отношению к оптической оси объектива. Приведенный здесь способ дает лишь частичную трансформацию, и применять его можно только при незначительных перспективных искажениях.

Лабораторная обработка фотобумаг

За исключением дневной фотобумаги, дающей видимое изображение в процессе печати и не требующей проявления, все фотографические бумаги дают скрытое фотографическое изображение и требуют такой же лабораторной обработки, как фотопластины и пленки, т.е. проявления и фиксирования.

Обработка фотобумаг растворами, как правило, производится с помощью кювет, размеры которых подбираются соответственно размерам фотоотпечатков.

Удобно пользоваться тремя кюветами, поставленными в один ряд с небольшими промежутками между ними. В левую кювету наливают проявитель, в среднюю - чистую воду, в правую - фиксаж. Лабораторный фонарь ставится у кюветы с проявителем или подвешивается над ней к стене. Желательно, чтобы свет фонаря не падал в глаза, а был направлен на кювету. Для этого к верхней части фонаря рекомендуется прикрепить козырек.

Техника обработки фотоотпечатков ничем не отличается от обработки фотопластинок, но фотобумага легко гнется, поэтому необходимо приобрести некоторый опыт в быстром погружении ее в проявитель. Лучше всего, взяв лист фотобумаги за ребро и чуть-чуть согнув желобком (для жесткости), вводить его противоположным ребром в проявитель. Делать это надо быстрым движением, чтобы проявитель по возможности сразу покрыл всю поверхность фотобумаги.

Фотобумаги большого формата (более чем 18x24 см) таким способом ввести в проявитель трудно, так как большой лист бумаги сильнее изгибается. Поэтому лист берут обеими руками с двух противоположных краев и одним краем вводят в проявитель, протягивая бумагу от одного края кюветы к другому. Эта операция осуществляется тем легче, чем больше в кювете проявителя. Во всяком случае, проявителя должно быть в кювете не меньше, чем половина ее объема. Не меньше должно быть воды во второй кювете и фиксажа - в третьей.

После погружения отпечатка в проявитель кювету с проявителем надо покачивать либо перемещать отпечаток в проявителе, как бы полоща его. Делать это лучше всего с помощью пинцета, так как от пальцев на отпечатке могут образоваться желтые, трудно устранимые пятна, а на ногтях со временем появится коричневый налет.

Часто во время проявления отпечаток всплывает на поверхность проявителя. На этот случай надо иметь стеклянную, пластмассовую или деревянную палочку с гладким округленным концом и прижимать ею отпечаток к доньшку кюветы.

Периодически отпечаток можно вынимать из проявителя и, поднося поближе к фонарю, следить за ходом проявления, но надо стараться не делать это часто и много раз, так как отпечаток может пожелтеть.

Момент окончания проявления определяется на глаз. При свете красного или оранжевого фонаря изображение обычно кажется более плотным, чем при белом свете, поэтому не следует особенно торопиться с прекращением проявления, часто ведущим к недопроявлению. Навык в определении конца проявления приобретается на практике очень быстро.

Обычно при обработке фотоотпечатков применяются быстродействующие проявители, в которых проявление заканчивается за 1½ - 2 мин. Для успешного проявления отпечатков в таких проявителях необходим опыт, без которого возможны частые ошибки. Поэтому на первых порах фотолюбителю рекомендуется пользоваться проявителями средней скорости работы - 3-5 мин. Для этого проявитель надо разбавить половинным или тем же количеством воды.

При передержках в печати проявление протекает быстрее, причем изображение появляется сразу на всей поверхности отпечатка. В этом случае отпечатки при нормальном времени проявления получаются очень темными и вялыми, а при недопроявлении - серыми и вялыми. При недодержках в печати проявление протекает медленно и на отпечатке хорошо прорабатываются только самые темные места. Отпечаток получается в целом бледный и контрастный.

Опытные фотографы умеют пользоваться этими особенностями проявления и, варьируя продолжительность выдержки и время проявления, получают на одном и том же сорте фотобумаги различные по контрасту отпечатки с одного и того же негатива. В случаях отсутствия нужного сорта фотобумаги этот способ часто оказывается очень полезным.

Сущность его состоит в том, что, увеличивая выдержку и сокращая время проявления, можно смягчить контраст изображения и, наоборот, сокращая выдержку и увеличивая время проявления, повысить контраст.

По окончании проявления отпечаток извлекают из проявителя и, продержав его 3-5 сек над, кюветой углом книзу, чтобы дать стечь остаткам проявителя, переносят в кювету с водой. Опустив отпечаток в воду, его ополаскивают в течение 2-3 сек, чтобы смыть с его поверхности остатки проявителя, загрязняющие фиксаж, и переносят в кювету с фиксажем.

Проявлять отпечатки надо поодиночке. Лишь с приобретением опыта можно проявлять по несколько отпечатков сразу. Фиксировать отпечатки можно по несколько штук, но при этом надо следить, чтобы отпечатки в фиксажном растворе не прилипали плотно друг к другу. Периодически их надо переключать или перемещать с помощью пинцета или палочки. Вообще фиксировать много отпечатков сразу не следует. По мере накопления отпечатков в фиксаже их надо вынимать оттуда и переключать в отдельную, желательную большую кювету с чистой водой.

Пинцет и палочку, применяемые в фиксаже, не следует погружать в проявитель и вообще надо тщательно следить за тем, чтобы фиксаж не попал в проявитель. Последний от этого быстро портится. Фиксировать фотоотпечатки можно в любом фиксажном растворе.

В свежем фиксажном растворе фиксирование отпечатков обычно длится недолго - 2-4 мин. В сильно истощенном фиксаже отпечатки фиксировать нельзя, так как такой фиксаж работает медленно и отпечатки могут пожелтеть. В 1 л фиксажного раствора можно отфиксировать примерно 100 отпечатков размера 9x12 см или соответствующее количество отпечатков другого размера.

Промывку отпечатков надо вести в большой кювете (24x30 см или больше) либо в большом эмалированном тазу. Для лучшей и более быстрой промывки следует надеть на водопроводный кран резиновую трубку и конец ее опустить на дно кюветы или таза. При таком способе достаточно промыть отпечатки в течение 12 - 15 мин. В стоячей воде время промывки нужно удлинить до 20-25 мин и сменить воду за это время 3-4 раза.

Промытые отпечатки надо умело просушить. Прежде всего с них следует возможно лучше удалить воду. Для этого можно собрать все промытые отпечатки в одну пачку, положить эту пачку на полотно или газетную бумагу и, накрыв сверху полотном или бумагой, отжать из них воду с помощью резинового валика. Отпечатки после этого сохнут быстрее и меньше коробятся.

Для просушки отпечатки можно подвесить за уголки к натянутой бечевке с помощью бельевых прищепок или же просто разложить их на газете лицевой стороной.

Высохшие отпечатки надо прогладить с оборотной стороны линейкой или заложить в книгу для распрямления. При желании отпечаткам можно придать зеркально-глянцевую поверхность. Способ глянцеваания отпечатков описан дальше.

Таблица 33

Метоло-гидрохиноновые проявители

Состав проявителя	Характер проявителя		
	мягкий	нормальный	контрастный
	Количество вещества, г		
Метол	5	1	1
Сульфит натрия (безводный)	50	25	40
Гидрохинон	1	3	6
Поташ	25	-	40
Сода (безводная)	-	25	-
Бромистый калий	0,5	1	2
Вода	до 1 л	до 1 л	до 1 л
Время проявления, мин	7-8	5-6	3-4

Для проявления фотобумаг пригодны те же проявители, что и для пластинок (см. стр. 247), но разбавленные пополам с водой. Лучшими и наиболее стойкими являются метоло-гидрохиноновые проявители, изменяя состав которых можно приготовить проявители различной контрастности. Рецепты различных метоло-гидрохиноновых проявителей с указанием характера их работы приведены в таблице 33.

Отделка фотографических отпечатков

Тонирование фотоотпечатков

При желании можно химическим путем придать черному фотографическому изображению на отпечатке другой цвет: коричневый, синий, зеленый. Этот процесс называется тонированием. Приводим способ тонирования бромосеребряных отпечатков. Для получения теплых коричневых тонов хорошо промытый отпечаток погружают в отбеливающий раствор.

Отбеливающий раствор

Красная кровяная соль	3 г
Бромистый калий	1 г
Вода	100 мл

Погруженный в этот раствор отпечаток постепенно отбеливается. После окончательной отбеливки отпечаток промывается в проточной воде до исчезновения желтизны и опускается в тонирующий раствор.

Тонирующий раствор

Сернистый натрий	3 г
Вода	100 мл

В этом растворе изображение возникает вновь, приобретая коричневую окраску (цвет сернистого серебра). Отпечаток хорошо промывается и высушивается.

Этот способ дает почти всегда отличные результаты, но имеет один недостаток: раствор сернистого натрия обладает скверным запахом, поэтому тонирование лучше всего производить у открытого окна или на воздухе.

Для получения синих тонов следует приготовить следующие три раствора:

Раствор 1

Лимоннокислое аммиачное железо	1 г
Вода	100 мл

Раствор 2

Лимонная или уксусная кислота	5 г
Вода	100 мл

Раствор 3

Красная кровяная соль	1 г
Вода	100 мл

Непосредственно перед началом работы смешивают эти растворы в следующих количествах:

Раствор 1	100 мл
Раствор 2	30 мл
Раствор 3	100 мл

Опущенный в раствор бромосеребряный отпечаток постепенно окрашивается в синий тон. Для получения хороших результатов необходимо соблюдать следующие условия: 1) отпечаток должен быть хорошо промыт после фиксирования, 2) ванночку с раствором следует все время покачивать.

Рабочий раствор быстро портится.

Для получения отпечатков в оливково-зеленых тонах А. И. Шамринский рекомендует тонированные в синий тон отпечатки после тщательной промывки погрузить в раствор.

Сернистый натрий (1% раствор)	1 мл
Соляная кислота	2-3 капли
Вода	100 мл

Красные и пурпурные тона можно получить путем обработки отпечатков в растворе с серноокислой медью (медный купорос). Для этого готовят два раствора:

Раствор 1

Лимоннокислый калий	3 г
Серноокислая медь	1 г
Вода	100 мл

Раствор 2

Красная кровяная соль	1 г
Лимоннокислый калий	3 г
Вода	100 мл

Перед началом работы второй раствор вливают в первый. Отпечатки, опущенные в готовый (рабочий) раствор, постепенно окрашиваются в красные тона. В любой момент обработку отпечатка можно прекратить. Отпечатки тщательно промывают и высушивают.

Глянцевание фотоотпечатков

Фотоотпечатки, сделанные на глянцевых бумагах, приобретают особенно приятный вид, если придать им зеркально-блестящую поверхность. Это достигается сушкой отпечатков путем прикатывания их к какой-либо зеркально-глянцевой поверхности. Лучшие результаты дает зеркальное стекло, предварительно хорошо отмытое от загрязнений теплой мыльной водой и насухо вытертое.

Непосредственно перед прикатыванием отпечатков стекло следует протереть ваткой, смоченной в очищенном бензине или спирте, затем чистой ваткой. После этого стекло припудривается тальком, который затем начисто смахивается тряпкой. Хорошо размоченные в воде отпечатки прикладываются лицевой стороной к стеклу, покрываются куском ровной (без швов) материи и прикатываются резиновым валиком. В таком виде отпечатки оставляют на стекле до полной просушки, после чего они обычно сами отскакивают от стекла.

Для лучшего отставания отпечатков их рекомендуется предварительно задубливать в 10% растворе алюмо-калиевых квасцов. Хорошие результаты дает также предварительное купание отпечатков в 10% растворе двууглекислой (питьевой) соды.

Некоторые стекла обладают свойством прочно склеиваться с желатиновым слоем отпечатков, поэтому, прежде чем использовать стекло, его следует испытать. Склеивающиеся с отпечатками стекла для глянцевания негодны.

Более прост способ прикатывания отпечатков не к стеклу, а к хромированным и полированным латунным листам. В этом случае не требуется столь сложной подготовки, достаточно лишь промыть поверхность листов водой. Отпечатки к таким поверхностям не приклеиваются.

Сушку прикатанных отпечатков можно ускорить подогреванием. В продаже для этой цели имеются специальные глянцевальные станки с электрическим подогревом. Мокрые отпечатки прикатывают к хорошо промытым металлическим листам (они прилегают к станку), после чего листы прикладываются с двух сторон к корпусу станка и прижимаются полотняным настилом. Станок включают в электросеть и нагревают. Отпечатки высыхают быстро и отстают от листов безотказно.

Техническая ретушь фотоотпечатков

Техническая ретушь фотоотпечатков производится теми же средствами и способами, что и техническая ретушь негативов, за исключением карандашей, которые в этом случае неприменимы, так как на матовых отпечатках они оставляют блеск, а на глянцевые вообще не ложатся. Темные точки, царапины и пятнышки удаляются скоблильным пером, светлые - разбавленной тушью.

Для ретуширования глянцевых отпечатков в тушь добавляется немного сахара, что придает ей блеск.

Обрезка и наклейка фотоотпечатков

Обрезать фотоотпечатки лучше всего на специальных резаках, один из которых приведен на рис. 86, Резаки выпускаются двух видов - прямые и узорные, дающие узорчатый обрез.

Наклейку фотоотпечатков следует производить только нейтральными клеями, не влияющими на эмульсионный слой. Синдетикон и другие клеи, содержащие кислоту, вызывают со временем пожелтение отпечатков, и пользоваться ими нельзя. Отличные результаты дает обычный негустой столярный клей. Очень хорош и декстриновый клей, который готовится путем растворения декстрина в небольшом количестве воды. Смесь должна быть однородной, без комков.

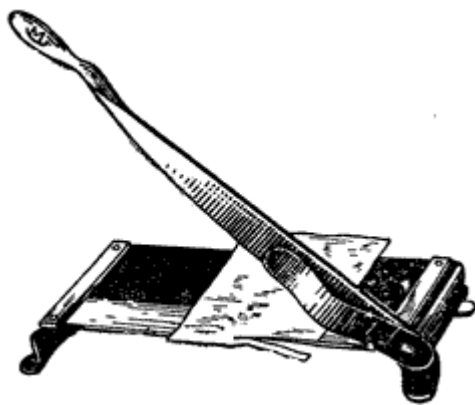


Рис. 86. Резак для обрезки фотоотпечатков

По мере сгущения клея его можно разбавлять водой.

Изготовление диапозитивов

Для изготовления диапозитивов выпускаются специальные несенсибилизированные диапозитивные фотопластинки и позитивные пленки невысокой светочувствительности.

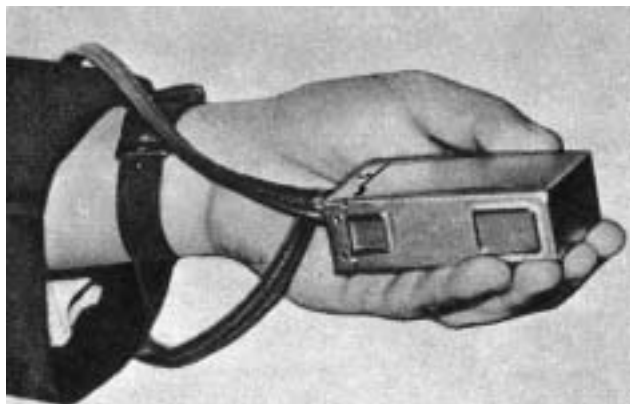
Печатание на этих материалах ничем не отличается от печатания на бромосеребряных фотобумагах. Обычными способами производится и лабораторная обработка этих материалов: диапозитивные пластинки обрабатываются в кюветах так же, как и негативные, а позитивная пленка - так же, как фотобумага. Для обработки применяются те же растворы, что и в позитивном процессе.

Печать можно вести как контактным, так и проекционным способом.

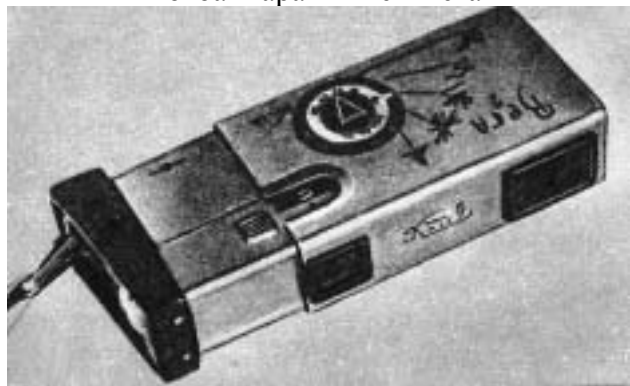
Стеклянные диапозитивы для лучшей сохранности рекомендуется защищать покровными стеклами и окантовывать. Пленочные негативы закантовываются между двумя покровными стеклами.

Черно-белые диапозитивы как пластиночные, так и пленочные можно тонировать в тот или другой цвет с помощью тех же растворов, какие применяются для тонирования фотоотпечатков.

Приложение



Фотоаппарат "Киев-Вега"



Фотоаппарат "Вега-2"



Фотоаппарат "Смена-2"



Фотоаппарат "Смена-5"



Фотоаппарат "Весна"



Фотоаппарат "Юность"



Фотоаппарат "Заря"



Фотоаппарат "Мир"



Фотоаппарат "Зоркий-4"



Фотоаппарат "Зоркий-6"



Фотоаппарат "Зоркий-5"



Фотоаппарат "ФЭД-2"



Фотоаппарат "Друг"



Фотоаппарат "Киев-4А"



Фотоаппарат "Киев-4"



Фотоаппарат "Ленинград"



Фотоаппарат "Зенит-С"



Фотоаппарат "Старт"



Фотоаппарат "Зенит-3"



Фотоаппарат "Юнкор"



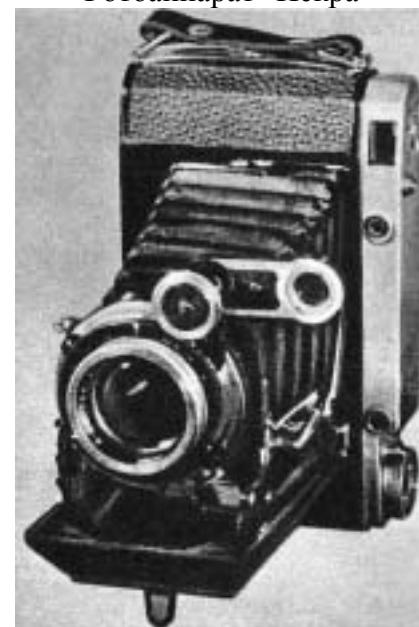
Фотоаппарат "Эстафета"



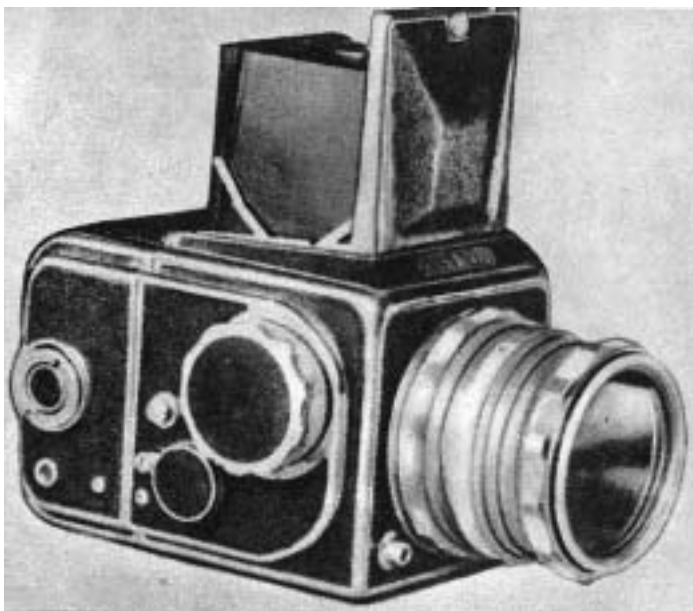
Фотоаппарат "Искра"



Фотоаппарат "Любитель-2"



Фотоаппарат "Москва-5"



Фотоаппарат "Салют"



Стереоскопический фотоаппарат "Спутник"



Панорамный фотоаппарат "ФТ-2"



Поляризационный светофильтр



Эффект, даваемый поляризационным светофильтром:
вверху – снимок, сделанный без светофильтра,
внизу – с поляризационным светофильтром



Вверху - снимок, сделанный широкоугольным объективом,
внизу – снимок, сделанный с той же точки нормальным объективом



Сравнение снимков, сделанных нормальным и широкоугольным объективами с разных расстояний:
а – снимок, сделанный широкоугольным объективом с расстояния 1 м;



б – снимок, сделанный нормальным объективом с расстояния 3 м;



в – снимок, сделанный широкоугольным объективом с расстояния 3 м



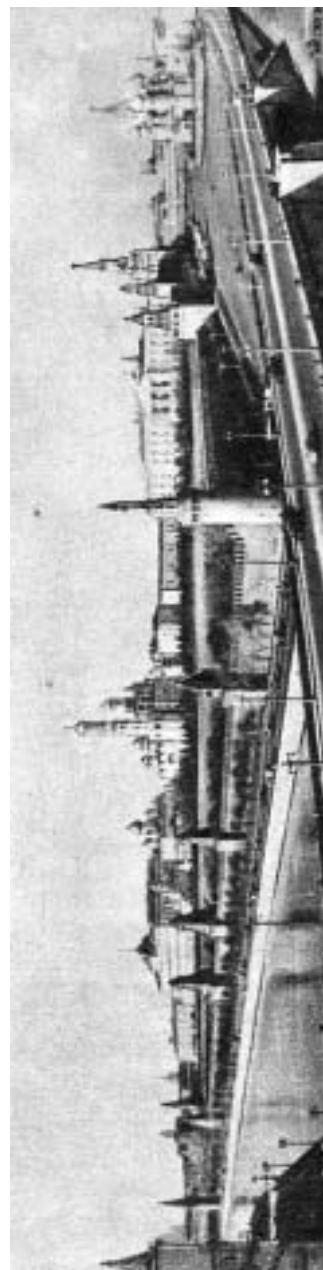
Снимок, сделанный телеобъективом



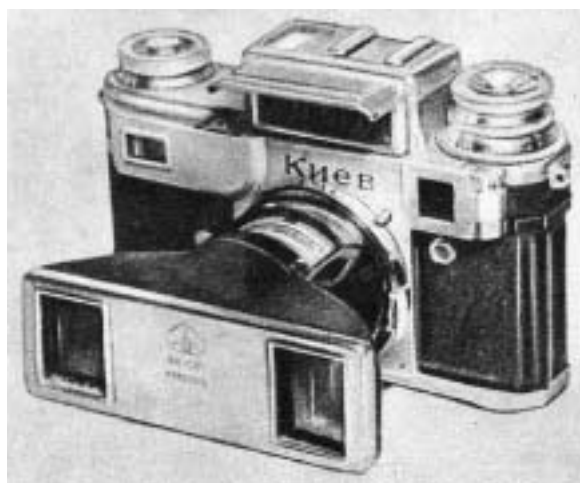
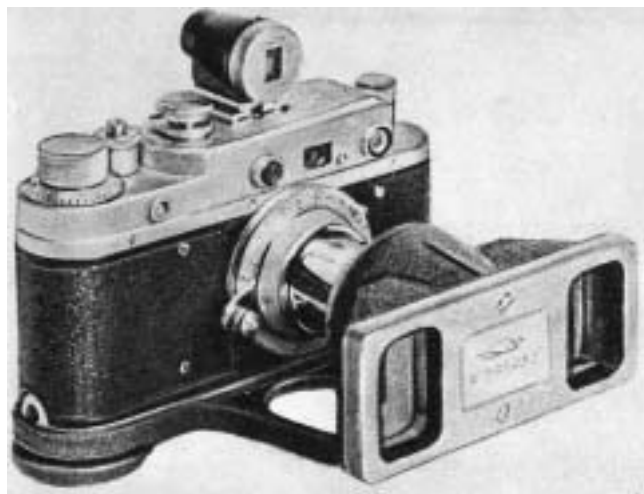
Стереоскопический фотоснимок



Одностороннее освещение при съемке портретов неприменимо:
 а – заднее освещение; б – переднее освещение;
 в – верхнее освещение; г – нижнее освещение;
 д – боковое освещение; е – двустороннее освещение



Панорамный снимок, полученный с помощью фотоаппарата "ФТ-2"



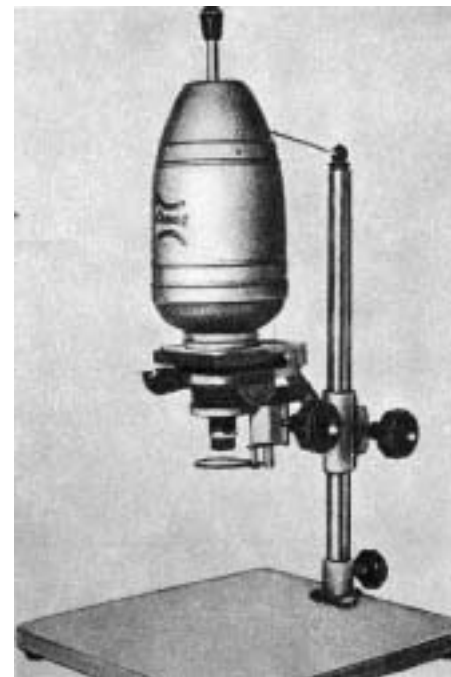
Стереонасадки к фотокамерам "Зоркий" (вверху) и "Киев" (внизу)



Фотоувеличитель "Смена-2У5"



Фотоувеличитель "Смена-1"



Фотоувеличитель "Смена-2"



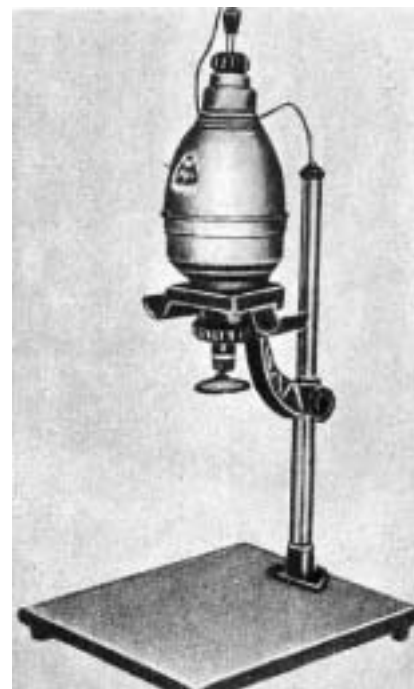
Фотоувеличитель "Москва"



Фотоувеличитель "Юность"



Фотоувеличитель "Нева"



Фотоувеличитель "Луч"



Фотоувеличитель "Ленинград"



Фотоувеличитель "УПА-2"



Фотоувеличитель "УПА-3"



Фотоувеличитель "УФУ"



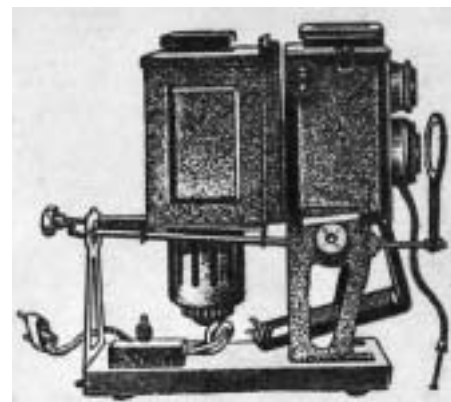
Фотоувеличитель "Нева-2М"



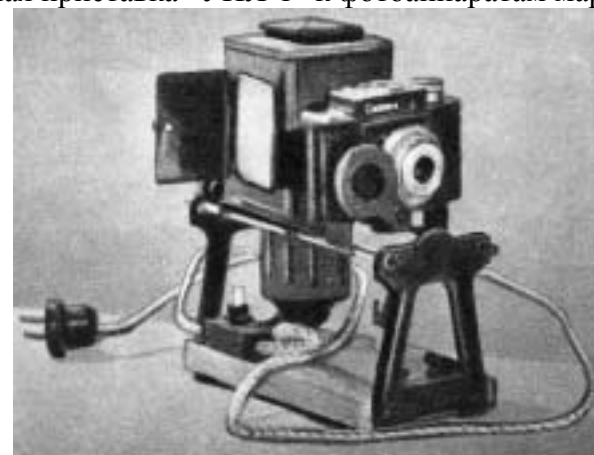
Фотоувеличитель "Нева-3М"



Фотоувеличитель "Нева-4"



Увеличительная приставка "УПЛ-1" к фотоаппаратам марки "Любитель"



Увеличительная приставка к фотоаппаратам марки "Смена"