

У Р О К 1 6

УВЕЛИЧЕНИЕ

Изображение на негативе обычно получается настолько малым, что контактный отпечаток с него не удовлетворяет фотолюбителя. И для стенгазеты, и для редакций газет, и, тем более, для выставок нужны снимки большого формата. На помощь здесь приходит у в е л и ч е н и е.

Увеличение за последние годы широко вошло в фотолюбительскую практику; современное камеростроение развивается преимущественно в сторону камер малых размеров, с расчетом на обязательное последующее увеличение. Камеры больших размеров (13×18 см и выше) давно уже вышли из фотолюбительской практики и применяются лишь для технических (репродукционных и др.) работ.

Советские фоторепортеры сейчас почти не пользуются контактным печатанием и подавляющее большинство своих позитивов печатают посредством увеличения.

Увеличение по существу не является каким-либо новым фотографическим процессом. Как видно из рис. 80, при увеличении происходит тот же процесс, что и при репродукционной съемке. Правда, объектом съемки является уже не самый предмет, а негатив.

Так же, как в кино посредством проекционного устройства получают на экране большое оптическое изображение маленького кадрика, так в фотографии путем проекции получают на листе светочувствительной бумаги увеличенное изображение негатива. Остается лишь задержать это световое изображение на столько времени, сколько нужно, чтобы оно подействовало на светочувствительный слой бумаги, а затем проявить его. В результате получится увеличенное позитивное изображение.

Для того чтобы на листе светочувствительной бумаги могло образоваться яркое отчетливое изображение, увеличиваемый негатив должен быть хорошо освещен сзади. Обычно для этого пользуются источником искусственного освещения — электролампой.

Итак, сущность процесса увеличения заключается в том, что посредством проецирования негатива получают скрытое изображение, на бромосеребряной бумаге, которое затем проявляют, фиксируют, промывают и сушат. Увеличение в отличие от контактного способа называют проекционным способом печати.

Увеличивать можно в любое количество раз, ограничения ставит лишь зернистая структура негативного изображения. Обычно в фотолюбительской практике пределом для пластинок является шестикратное увеличение, а для соответственно проявленной киноплёнки — десяти-

кратное увеличение, хотя возможно добиться и 15—20-кратных увеличений. Степень увеличения («увеличено во столько-то раз») исчисляется не по площади изображения, а по линейному масштабу. Так, если с негатива 9×12 см сделано увеличение 18×24 см, то каждая сторона негатива увеличилась вдвое и увеличение будет двукратным, хотя площадь изображения по сравнению с негативом увеличилась в 4 раза; увеличение 24×36 см с миниатюрного негатива $2,4 \times 3,6$ см будет десятикратным, в то время как площадь изображения увеличилась в 100 раз.

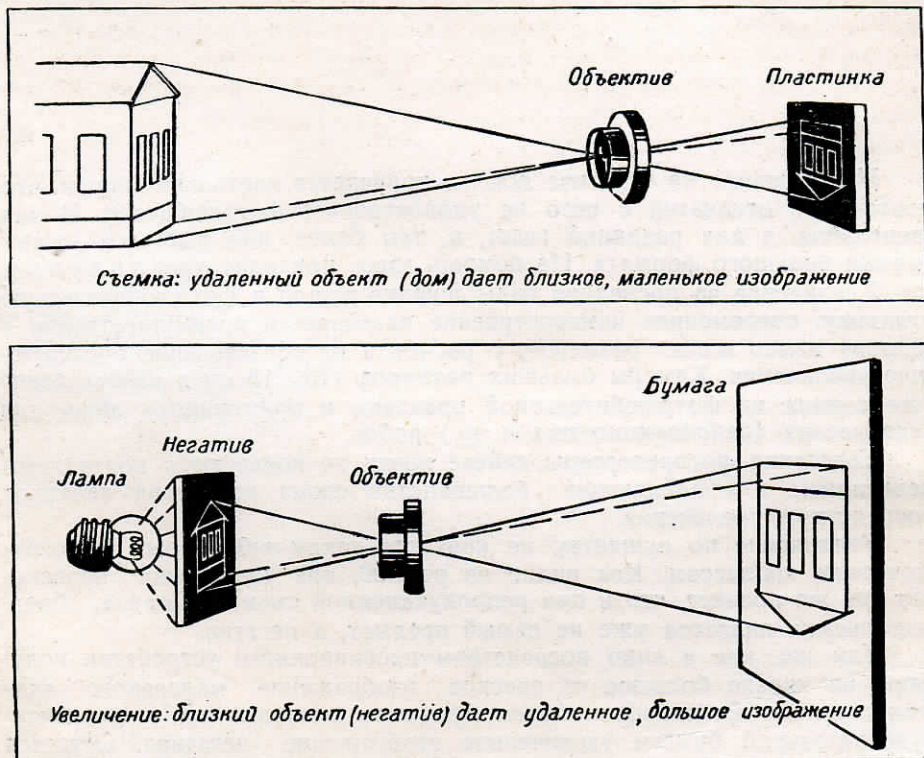


Рис. 80. Процесс увеличения по схеме похож на процесс съемки (репродуцирование)

Увеличение, завершающее все фотографирование, — очень интересное и несложное дело; каждый фотолюбитель должен уметь делать увеличения, а по возможности и обзавестись увеличительным прибором (хотя бы самодельным).

УВЕЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Увеличительный прибор состоит из: а) корпуса с источником света и устройством для укрепления негатива; б) объектива с мехом, служащим для изменения расстояния между негативом и объективом при наводке на резкость. В увеличителях для миниатюрных негативов вместо меха применяется тубус с червячным ходом.

Корпус должен быть светонепроницаем, чтобы свет из увеличителя не проникал в лабораторию иначе, чем через объектив или боковой светофильтр фонаря.

Основным условием для получения хорошего увеличения является равномерное освещение всей площади увеличиваемого негатива. Конструкция увеличительных приборов предусматривает равномерность освещения негатива.

Если негатив осветить лампой, расположенной против его середины, то центральная часть негатива будет освещена достаточно и хорошо выйдет на увеличении; края же негатива, освещающиеся слабее, на увеличенном позитиве получатся более светлыми, недопечатанными. Равномерное освещение негатива достигается применением одного из трех средств; 1) так называемого конденсора; 2) прямого рассеянного света; 3) диффузного отраженного света.

Применяемый в увеличительных приборах первого типа (рис. 81) конденсор состоит из двух больших плосковыпуклых линз, сложенных вместе выпуклыми сторонами; диаметр линз конденсора должен быть не менее диагонали увеличиваемого негатива: для 9×12 см—это 15 см, для $6,5 \times 9$ см—11,5 см. Расстояние между конденсором и негативом— $\frac{1}{2}$ —1 см; источник света помещается немного дальше главного фокуса конденсора. Конденсор собирает свет от точечного источника света и направляет его на негатив световым пучком, идущим далее через оптический центр объектива на экран.

В увеличительных приборах второго типа (рис. 82) прямой свет лампы рассеивается поставленным на пути лучей к негативу молочным стеклом, которое является наилучшим рассеивателем света (при отсутствии его можно воспользоваться мелкозернистым матовым стеклом). Рассеивающее стекло должно быть больше увеличиваемого негатива: для 9×12 см иметь размер $12 \times 16,5$ см. Между рассеивателем и негативом должно быть некоторое расстояние (примерно от 1 до 5 см, в зависимости от размера негатива). Для лучшего рассеивания света иногда применяют два рассеивателя, поставленных на небольшом расстоянии друг от друга; однако в этом случае свет, достигающий негатива, крайне ослабляется. Рассеиватель освещает негатив более или менее ровным мягким светом.

В увеличительных приборах третьего типа (рис. 83) на негатив падает только свет, отраженный соответственно рассчитанной белой поверхностью—рефлектором. Две лампы помещаются по сторонам негатива с таким расчетом, чтобы прямой свет их не попадал на негатив и чтобы кулисы, прикрывающие лампы, не отбрасывали на негатив теней. Отражатель освещает негатив не сильно, но вполне равномерно.

Источники света подбираются с таким расчетом, чтобы они давали достаточно яркое изображение на фотобумаге, не нагревая чрезмерно корпус увеличителя.

В конденсорном увеличителе применяют электролампу в 50—100 ватт; в увеличителе с рассеянным светом—лампу в 100 ватт (или 2 по 50 ватт); в увеличителе с отраженным светом—2 лампы по 100—200 ватт.

Для предупреждения сильного нагревания корпус увеличителя должен иметь вентиляцию: вверху — трубку для выхода нагретого воздуха; внизу — отверстия для входа воздуха. Отверстия не должны пропускать света наружу.

Объектив в увеличителе должен иметь фокусное расстояние не меньшее, чем диагональ увеличиваемого негатива; практически приме-

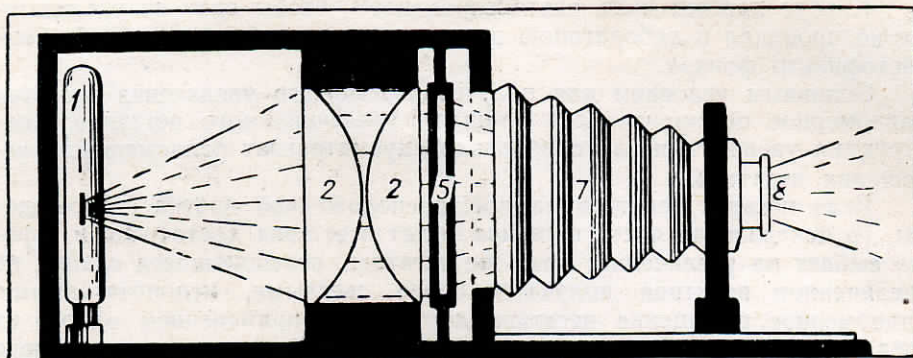


Рис. 81. Разрез конденсорного увеличителя

няются те же объективы, что и для съемки, или с немного большим фокусным расстоянием (для $9 \times 12 \text{ см}$ — 13,5 см и 15 см; для $6,5 \times 9 \text{ см}$ — 10,5 см и 12 см; для ФЭД — 5 см и 7,5 см).

Увеличительный аппарат любого типа может быть сконструирован для горизонтального или для вертикального применения. Прежде применялись только горизонтальные увеличители, сейчас повсеместное распространение получают увеличители вертикальные. Вертикальный увеличитель требует мало места и уместается на небольшом столике (рис. 85). При горизонтальном увеличителе фотобумагу приходится укреплять на экране в вертикальном положении — кнопками или булавками. При вертикальном увеличителе достаточно положить фотобумагу на стол и накрыть ее стеклом. Следовательно, для повседневной работы вертикальные увеличители удобнее.

Для особо крупных увеличений корпус вертикального аппарата можно повернуть на 90° , направив оптическую ось горизонтально и получив таким образом возможность увеличений, масштабы которых не ограничиваются высотой увеличителя над столом или над полом.

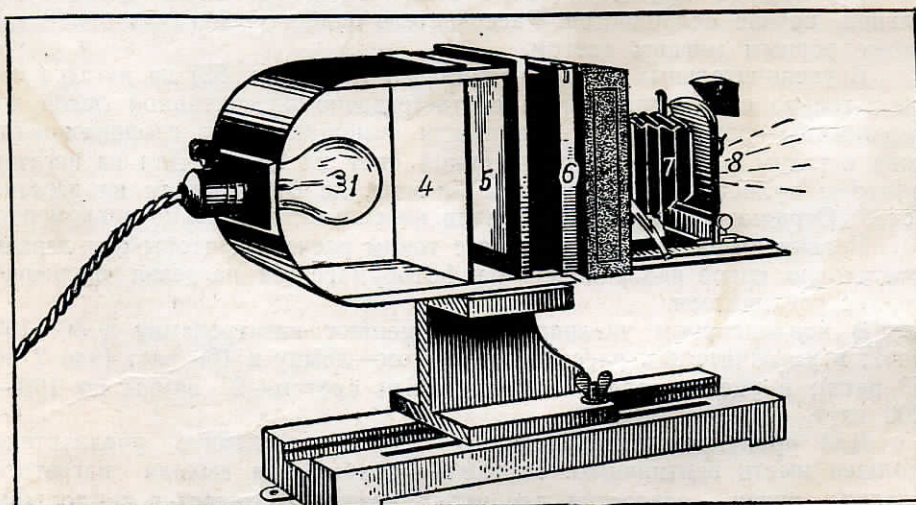


Рис. 82. Разрез бесконденсорной увеличительной приставки с прямым рассеянным светом

Обозначения на рис. 81, 82, 83:

- 1 — источник света;
- 2 — конденсор;
- 3 — отражатель;
- 4 — молочное или матовое стекло;
- 5 — рамка-негативодержатель;
- 6 — рамка для прикрепления фотоаппарата;
- 7 — мех;
- 8 — объектив

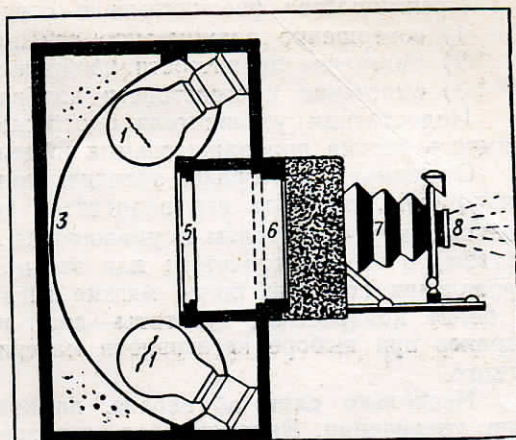


Рис. 83. Разрез бесконденсорной увеличительной приставки с диффузно-отраженным светом

Увеличители, работающие посредством дневного света, не имеют широкого применения, и мы на них останавливаться не будем.

Каковы же сравнительные достоинства и недостатки того или иного типа увеличителей с искусственным освещением?

Преимущества конденсорного увеличителя: 1) равномерное, очень сильное освещение негатива (сравнительно большая часть света достигает негатива); 2) очень короткие требуемые им выдержки (не превышающие нескольких секунд). Благодаря этим качествам в профессиональной практике применяются преимущественно конденсорные увеличители как наиболее производительные.

Недостатки конденсорного увеличителя: 1) при изменении масштаба изображения и передвижении увеличителя необходимо центрировать лампу (передвигать ее ближе к конденсору или дальше от него) для равномерного освещения экрана; 2) мелкие царапины и другие механические повреждения негативов, а также зернистость с особой силой и отчетливостью выступают на отпечатках; 3) конденсорный увеличитель усиливает контрастность изображения на увеличенном отпечатке, причем пропадают полутона (это явление можно смягчить, поместив молочное или матовое стекло между конденсором и негативом; при таком рассеивателе лампу меньше приходится центрировать, однако выдержки возрастают).

Общим достоинством бесконденсорных увеличителей является их свойство скрадывать мелкие механические дефекты негативов. Общим недостатком этих увеличителей является сравнительно слабая освещенность негативов и отсюда — значительные выдержки, в десятки раз более длительные, чем при работе конденсорным увеличителем.

Преимущества увеличителя с прямым рассеянным светом: 1) простота его устройства (самый простой тип увеличителя); 2) нормальная передача контрастности изображения.

К недостаткам увеличителя с рассеянным светом относятся: 1) трудность достижения равномерного освещения негатива; 2) значительное поглощение света молочным или матовым стеклом, применяемым для светорассеивания.

Преимущества увеличителя с отраженным диффузным светом:

- 1) совершенно равномерное освещение негативов;
- 2) смягчение зернистости изображения;
- 3) смягчение контрастности изображения.

Недостатком увеличителя с отраженным светом является необходимость весьма продолжительных выдержек.

От самого фотографа зависит, применяя увеличитель того или иного типа, обратить его недостаток (увеличение контрастности конденсорным увеличителем и уменьшение ее увеличителем с отраженным светом) в его достоинство: для этого нужно путем соответственного проявления готовить более мягкие негативы для первого увеличителя и более контрастные негативы—для второго; учитывать это можно заранее при выборе негативного материала—нормального или контрастного.

Несколько слов об экране, на котором укрепляется фотобумага при увеличении. Экраном для горизонтального увеличителя служит укрепленная вертикально плоская доска (чертежную доску следует предпочесть листу толстой фанеры), на которую для облегчения втыкания кнопок и булавок наклеен лист толстого картона. Экраном для вертикального увеличителя служит плоская доска, положенная на стол и накрываемая чистым (без царапин и пузырьков) ровным стеклом. В обоих случаях бумагу малых форматов можно класть под стекло копировальной рамки.

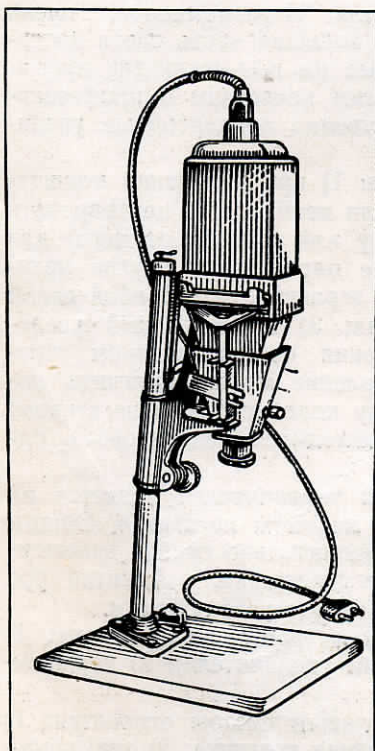


Рис. 84. Вертикальный увеличитель «У-4» для негативов 6×9 см

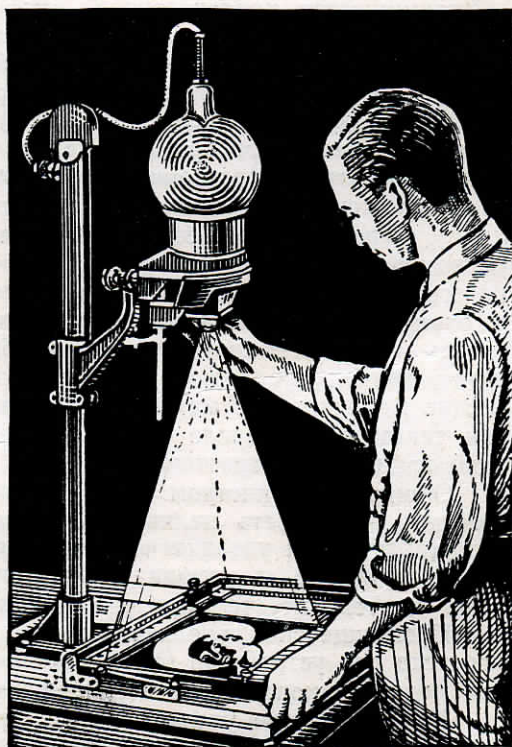


Рис. 85. Работа вертикальным увеличителем

Для негативов 6×9 см у нас выпускается вертикальный увеличитель «У-4». К подставке-экрану прикреплена вертикальная штанга, по которой вверх и вниз движется осветительный корпус с устройством, сопряженно изменяющим расстояние между негативом и объективом. В результате при любом избранном масштабе увеличения изображение автоматически устанавливается на резкость.

Увеличительные аппараты для негативов 9×12 см у нас пока не производятся. Но не трудно построить самостоятельно так называемую увеличительную приставку с рассеянным или с отраженным светом, воспользовавшись схематическими разрезами, приведенными на рисунках 82 и 83.

Увеличительная приставка представляет собой осветительный корпус (источник света в коробке с приспособлением для равномерного освещения негатива и рамкой для вдвигания негатива); к приставке плотно прикрепляется фотоаппарат 9×12 см. Из комбинации фотоаппарата с приставкой получается увеличительный прибор. Приставку можно сделать из жести, фанеры, плотного картона. Отражающий свет рефлектор делают из жести, окрашенной белой матовой краской, или из ватманской бумаги, изогнув его по форме, показанной на рис. 83.

Для вентиляции во избежание сильного нагревания верхнюю и нижнюю стороны приставки нужно сделать двойными и прорезать в них отверстия в таком порядке, чтобы они не пропускали света (одно не под другим).

Рамку для укрепления аппарата можно сделать из кассеты, вырезав ее дно, прикрепить ее к увеличителю и затем надвигать на нее аппарат кассетной частью.

Вместе с приставкой может быть использован любой универсальный аппарат 9×12 см двойным растяжением меха (например «Фотокор 1»). При аппарате с ординарным растяжением между осветительной приставкой и фотоаппаратом необходимо поместить промежуточный удлинитель, представляющий открытый с двух сторон ящик, по глубине равный фокусному расстоянию применяемого объектива. Разумеется, приставку можно сделать и для аппарата и негатива $6,5 \times 9$ см.

Аппараты, не имеющие переменного растяжения меха для наводки на резкость («Турист»), не могут быть использованы в качестве составной части увеличительного прибора.

ХОД ПРОЦЕССА УВЕЛИЧЕНИЯ

Увеличительный прибор отбрасывает световое изображение как бы изнутри наружу и светочувствительная бумага помещается снаружи; поэтому увеличение должно происходить в затемненной комнате. Так как фотобумага по сравнению с негативными материалами малочувствительна, можно работать не в полной темноте, а, например, в комнате вечером, оградившись от прямого света уличных фонарей. Свет из увеличителя не должен проникать ниоткуда, кроме объектива; комната во время работы может освещаться неактивным для фотобумаги оранжевым или светлокрасным светом, однако он не должен падать на экран, чтобы не затруднить наводку на резкость.

Процесс увеличения происходит следующим образом:

К приставке плотно прикрепляют фотоаппарат и затем ее ставят на стол перед стеной или деревянным экраном, на котором будет укреп-

латься бромосеребряная бумага. Негатив в рамке-негативодержателе вставляется в увеличитель слоем к объективу. Для удобства наводки негатив вставляется в рамку «вверх ногами», тогда на экране изображение получается не перевернутым. Погасив наружный белый свет, включают свет увеличителя, открывают затвор объектива и направляют увеличитель на экран, на котором укреплен лист белой бумаги того же формата, что и фотобумага, на которой будет производиться увеличение.

Обычно сначала на экране получается расплывшееся светлое пятно, передвижением объектива достигают наводки на резкость.

Чем больше расстояние между увеличителем и экраном, тем крупнее масштаб увеличения. Расстояние увеличителя от экрана, необходимое для каждого размера увеличения, легко находят на практике: отодвигая увеличитель дальше от экрана, получают большее изображение, придвигая увеличитель к экрану, — меньшее.

На резкость наводят, следя за какой-нибудь отчетливо выраженной деталью (прямые линии, оконный переплет, ветви дерева и т. п.).

Для получения резкости с каждым передвижением увеличителя изменяют растяжение меха аппарата.

Когда нужный формат установлен и наводка на резкость уточнена, накрывают объектив круглой крышечкой со вставленным в нее светлораскрасным или оранжевым светофильтром. Оправу для крышечки можно изготовить, как было описано в главе о насадочных линзах — урок 12, но так, чтобы крышечка надевалась совершенно свободно, ибо в противном случае, снимая ее, можно сбить наводку. Если надеть такую крышечку на объектив, то изображение на экране останется и позволит точно поместить фотобумагу, не засвечивая ее.

Когда служившая для наводки белая бумага заменена фотобумагой, осторожно снимают крышечку с красным стеклом объектива и в течение нужного количества секунд производят выдержку, т. е. собственно печатание. Затем свет в увеличителе гасят, фотобумагу снимают с экрана и приступают к проявлению полученного скрытого изображения.

Оптическая ось объектива должна находиться в перпендикулярном к экрану положении — бумага и негатив должны быть строго параллельны друг другу, иначе не будет достигнута полная резкость всего поля изображения и параллельные линии снимка будут сходиться.

При конденсорном увеличителе приходится еще центрировать лампу, т. е. достигать равномерного освещения экрана наиболее сильным светом с того расстояния, с какого будет производиться увеличение; делается это после наводки на резкость при вынутой рамке с негативом по световому кругу (или прямоугольнику) на экране. При передвижении аппарата приходится менять и положение лампы, передвигая ее дальше или ближе к конденсору; однако светящаяся нить ее всегда должна находиться на оптической оси увеличителя. Добившись равномерного освещения всего светового поля, вновь вставляют негатив и затем производят выдержку.

Если негатив плотен и пропускает мало света или не резок, то иногда, особенно при увеличении рассеянным или отраженным светом, бывает трудно произвести наводку на резкость. В этом случае помогает контрольная наводка посредством другого ненужного негатива, на котором чем-либо острым процарапаны крестообразно линии. Такой негатив, будучи вставленным в рамку увеличителя, позволяет легко сделать наводку на резкость (белые линии отчетливо выделяются на экране), а затем он заменяется негативом, подлежащим увеличению.

Можно получить зеркальное изображение с взаимно перемещенными правой и левой сторонами, вставив негатив в обратную сторону — слоем не к экрану, а к источнику света.

Несмотря на вентиляцию, лампы все же нагревают увеличитель, поэтому при длительной работе надо давать увеличителю остывать, выключая свет во время проявления и подготовки или даже приостанавливая работу.

Работа с вертикальным увеличителем протекает так же, с той только разницей, что нужного масштаба увеличения достигают поднятием или опусканием корпуса увеличителя, а бумагу не прикладывают к экрану, а кладут на ровную поверхность под увеличителем.

Хорошее впечатление производят отпечатки с тонким белым кантом по краям. Чтобы получился белый кант, при увеличении накладывают под прикрывающее бромосеребряную бумагу стекло аккуратно вырезанную по нужному формату отпечатка рамку из тонкой черной бумаги, под которой и получают белые поля. После проявления остается только обрезать их излишек до желательной ширины канта.

В заключение перечислим в последовательном порядке все операции, которые должны быть проделаны при увеличении:

- а) вставить негатив в увеличитель;
- б) погасить белый свет;
- в) включить свет в увеличителе;
- г) открыть объектив, установив наибольшую диафрагму;
- д) придвигая увеличитель ближе к экрану или отодвигая от него, добиться желательного размера увеличения;
- е) навести на резкость;
- ж) если нужно, центрировать лампу (при вынутом негативе);
- з) закрыть объектив светлокрасным или оранжевым стеклом;
- и) прикрепить на экран фотобумагу;
- к) удалив красное стекло с объектива, произвести выдержку;
- л) погасить свет в увеличителе;
- м) сняв фотобумагу с экрана, обработать ее.

НЕГАТИВЫ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ

Хорошее увеличение можно получить только с хорошего в техническом отношении негатива. Он должен быть достаточно проработан, иметь много подробностей как в тенях, так и в светах. Недостаточная резкость, мало заметная на негативе, при увеличении будет гораздо больше бросаться в глаза.

Всевозможные механические повреждения (царапина, пятнышки, дырочки, грязь) также будут увеличиваться и станут еще более заметными, поэтому очень важно, чтобы негатив был чист.

Прежде чем заняться увеличением, следует убедиться в том, что намеченный негатив не только заслуживает увеличения по своему сюжету, но и пригоден для этого по своим техническим качествам.

Негативы для увеличения должны быть, как правило, менее контрастны, чем для контактного печатания.

Плотные негативы дают на экране темное изображение, требующее длительной выдержки, поэтому предпочтительнее прозрачные непере проявленные негативы, свободные от вуали и возможно мелкозерни-

стые. Чересчур плотные перепроявленные негативы перед увеличением следует ослабить пропорциональным ослабителем.

Учитывать особенности работы увеличителя того или иного типа (усиление контрастности изображения конденсорным увеличителем, правильную передачу контрастности увеличителем с прямым рассеянным светом и некоторое уменьшение контрастности увеличителем с отраженным светом) следует уже при съемке и проявлении, соответственно подгоняя к ним характер негативов.

Перед вставлением негатива в негативодержатель нужно тщательно вытереть чистой тряпочкой оборотную (стеклянную) сторону негатива, предварительно подышав на нее.

Грубые изъяны необходимо заделать тушью, тогда они получатся на отпечатке белыми и легко могут быть заретушированы.

ВЫБОР КАДРА

Не обязательно увеличивать весь негатив целиком. В подавляющем большинстве случаев наилучшие в смысле сюжета и композиции увеличения получаются не со всего негатива, а только с его части, наиболее существенной и интересной.

Часто бывает, что отпечаток со всего негатива ввиду большого количества элементов и их разбросанности, обилия пустых мест, не привлекает внимания: он содержит не представляющие интереса или некрасивые детали, не нужные для выявления содержания снимка предметы, чересчур много неба или земли на переднем плане, излишнее воздушное пространство над головой в портрете. Процесс увеличения позволяет выбрать из негатива лишь наиболее удачную часть и увеличить ее до желательного размера, повысив иногда весьма значительно его художественные качества.

Фотолабораториями историко-революционных музеев проделана громадная работа по «вытягиванию» портретов из групп и других техни-



Рис. 86. Применение угольников при выборе кадра для увеличения

чески не всегда удачных снимков, давшая немало ценнейших и художественно выполненных портретов революционных деятелей.

Границы кадра, дающие наибольший эффект, должны приблизительно определяться уже при съемке, но чаще их приходится окончательно устанавливать в позитивном процессе, увеличивая только нужную часть негатива.

Иногда приходится обрезать снимок со всех четырех сторон;

бывает, что при этом отпадают не только пустые части снимка, но и целые предметы, являющиеся лишними. Этого не следует бояться; даже существует поговорка: «Часть лучше целого».

Путем обрезки краев удается «выпрямлять» здание, покосившееся вследствие нечаянного перекоса аппарата в момент съемки вокруг горизонтально расположенной оптической оси. Удаление краев с пятнами и царапинами иногда «спасает» негатив, казавшийся не пригодным для увеличения.

Определять нужный кадр как на негативе, так и на экране при увеличении и на готовом отпечатке помогают два картонных угольника размером 20×30 см при ширине полос в 5—6 см. Как пользоваться угольниками, видно из рисунка 86.

ФОТОБУМАГИ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ

СОРТА БРОМОСЕРЕБРЯНОЙ БУМАГИ

Для увеличения пользуются бромосеребряными фотобумагами, обладающими достаточно высокой светочувствительностью и не требующими такой продолжительной выдержки, как бумаги хлоробромосеребряные.

Бромосеребряные бумаги различаются: по поверхности (глянцевая, полуматовая, матовая, бархатистая, мелкозернистая, крупнозернистая), по плотности бумажной подложки (тонкая, картон), по цвету подложки (белая, кремовая), по контрастности (мягкая, нормальная, контрастная).

Советской фотопромышленностью выпускаются следующие сорта бромосеребряной бумаги, предназначенные для обычной работы:

Т а б л и ц а 35

АССОРТИМЕНТ БРОМОСЕРЕБРЯНЫХ ФОТОБУМАГ

Поверхность	Подложка	Цветность	Контрастность
Глянцевая	Тонкая	Белая	Мягкая, нормальная и контрастная
»	Картон	Белая	Нормальная и контрастная
Полуматовая	Тонкая	Белая	Мягкая, нормальная и контрастная
»	Картон	Белая	Мягкая и нормальная
Матовая	Тонкая	Белая	Мягкая, нормальная и контрастная
»	Тонкая	Кремовая	Мягкая и нормальная
»	Картон	Белая	Мягкая, нормальная и контрастная
»	Картон	Кремовая	Мягкая и нормальная
Мелкозернистая	Картон	Белая	Мягкая и нормальная
»	Картон	Кремовая	Мягкая и нормальная
Крупнозернистая	Картон	Белая	Мягкая и нормальная
»	Картон	Кремовая	Мягкая и нормальная

Кроме того, выпускается ряд бумаг специального назначения.

Контрастность бумаги, кроме словесного выражения степени контрастности, обозначается также и числом: так, мягкая бумага имеет нумерацию № 1, нормальная № 2 и 3, контрастная № 4 и 5, особо контрастная № 6 и 7; чем выше номер, тем больше и контрастность бумаги.

Фотобумага выпускается следующих форматов: 6×9 , 9×12 , 9×14 , 10×15 , 13×18 , 15×20 , 18×24 , 20×30 , 24×30 , 30×40 ,

40 × 50 и 50 × 60 см. Упаковывается бумага в конверты из плотной бумаги (по 10 и 20 листов) и в коробки или плотную бумагу с картонными прокладками (по 50, 100 и 200 листов). До формата 24 × 30 см фотобумага складывается светочувствительным слоем в одну сторону; начиная от формата 30 × 40 см и выше, листы фотобумаги складываются эмульсией к эмульсии. При упаковке в конверты фотобумага сначала вкладывается в конверт из черной светонепроницаемой бумаги; при упаковке в коробки — предварительно заворачивается в парафинированную и черную бумагу.

На лицевой стороне конверта или коробки имеется штамп или наклейка с указанием всех данных о бумаге и назначении (для контактной или для проекционной печати), например: «Глянцевая, картон белый, нормальная № 3, для проекционной печати» (для контактной печати предназначается бумага меньшей чувствительности, для проекционной — большей). На оборотной стороне конверта или коробки — штамп с датой выпуска фотобумаги фабрики.

Бромосеребряные бумаги следует хранить в помещении с нормальной температурой (18°C) и нормальной влажностью, куда не проникают вредные испарения и газы (аммиак, сероводород), не на солнце и не ближе одного метра от отопительных приборов.

ПОДБОР ФОТОБУМАГИ

В большинстве случаев требуется, чтобы яркости отдельных мест объекта съемки передавались в увеличенном позитиве соответствующими тонами; такой позитив называется нормальным.

Если изображение на отпечатке менее контрастно по сравнению с тем зрительным впечатлением, какое получает от объекта съемки глаз, то такое изображение называют мягким. Если изображение на отпечатке более контрастно, чем самый объект съемки, то такое изображение называется контрастным. Но тональная передача объекта съемки могла быть измененной и на негативе, который тоже может быть нормальным, мягким или контрастным. Поэтому весьма часто подбором фотобумаги приходится исправлять неправильную контрастность негатива.

Один из основных моментов в позитивном процессе — это правильный подбор бумаги к негативу по контрастности. К сожалению, фотолюбители не всегда представляют себе всю важность этого подбора и нередко пытаются с различных по контрастности негативов печатать на одинаковой бумаге. Отсюда — множество неудовлетворительных отпечатков и разочарований.

Подбор фотобумаги для увеличения зависит главным образом от объекта съемки и от характера негатива (нормальный, вялый, контрастный). Влияние на подбор бумаги оказывает также масштаб увеличения и назначение позитива.

Дадим некоторые общие указания.

Подбор бумаги по контрастности. Здесь следует запомнить простое правило. Для получения позитива нормальной контрастности следует увеличивать: с нормального негатива — на нормальной бумаге, с вялого негатива — на контрастной бумаге, с контрастного негатива — на мягкой бумаге.

Нужно также считаться с тем, какого типа увеличитель применяется: конденсорный, повышающий контрастность позитива сравнительно

с негативом; увеличитель с прямым рассеянным светом, нормально передающий характер негатива; или увеличитель с отраженным светом, смягчающий контрастность.

Наиболее употребительна бумага нормальной контрастности № 2 и 3. Мягкая бумага № 1 подходит для увеличения портретов; штриховые репродукции нужно увеличивать на самой контрастной бумаге № 6 и 7.

Подбор бумаги по поверхности. Для увеличений, на которых яснее и отчетливее должны быть переданы мелкие детали (научные и технические снимки, снимки машин и приборов, репродукции), следует брать глянцевую бумагу; ей можно придать так называемый зеркальный глянец (см. следующий, 17-й урок).

Все увеличения, предназначенные для воспроизведения в печати (в газетах, журналах, книгах), независимо от содержания снимков следует делать на глянцевой бумаге, так как она наиболее удобна для репродуцирования при изготовлении клише (дает большую сочность и глубину теней) и для так называемой издательской ретуши.

Если общее впечатление от будущего увеличенного отпечатка важнее отчетливой передачи мелких деталей, то пользуются полуматовой и матовой бумагами. Полуматовая бумага подходит для многих сюжетов.

Пейзажи, бытовые сцены, группы, небольшие портреты увеличивают на полуматовой бумаге; крупные пейзажи и портреты — на матовой бумаге.

Наконец, если снимки предназначены для художественных выставок, для украшения помещений и должны быть сильно увеличены, то следует пользоваться мелкозернистой и крупнозернистой бумагами. Их шероховатая поверхность, с одной стороны, делает увеличенное зерно негативной эмульсии незаметным, а с другой — как бы разрыхляет однообразные ровные места и делает их живее. Кроме того, на них легче всего производить заделку пятен и простую техническую ретушь. Наиболее крупные увеличения делаются на крупнозернистой бумаге.

Подбор бумаги по цвету подложки. Фотографические бумаги выпускаются на белой подложке или на подложке, слегка окрашенной в коричневато-кремовый цвет. По производимому впечатлению белый цвет подложки называют «холодным», кремовый — «теплым».

Увеличения, предназначенные для воспроизведения в печати, следует делать только на белой бумаге, так как кремовый тон ухудшает репродукцию. Если же увеличение не предназначено для воспроизведения в печати, то окраска подложки бумаги выбирается в зависимости от сюжета снимка. На «холодной» белой бумаге лучше увеличивать: снимки машин, водные снимки, снимки зимних пейзажей, технические и научные снимки, репродукции. На бумаге с «теплой» кремовой подложкой хорошо получаются портреты (они становятся теплее, живее), группы, солнечные пейзажи. На кремовой бумаге снимок кажется несколько мягче, и слегка контрастные негативы выигрывают при увеличении на ней.

Следует также учитывать, что в то время, как на белой бумаге можно увеличить всякий снимок, кремовая бумага подойдет далеко не к каждому сюжету (ночной снимок, водный или зимний пейзажи очень много потеряют от кремовой подложки).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫДЕРЖКИ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ

Выдержка при увеличении требует большей точности, чем при съемке: отклонения от правильной выдержки не удастся исправить ни изменением режима проявления, ни последующим ослаблением или усилением, как это бывает с негативами.

На освещенность изображения на экране и, следовательно, на длительность выдержки влияют интенсивность света, плотность негатива, диафрагма объектива, растяжение меха камеры и расстояние увеличителя от экрана (т. е., масштаб увеличения), чувствительность фотобумаги.

Только два из этих факторов могут быть постоянными — это диафрагма (увеличивать можно с полным отверстием хорошего объектива, так как никакая глубина резкости здесь не требуется — негатив и изображение плоскостны) и интенсивность источника света (да и то накал лампы меняется в зависимости от колебаний напряжения в сети). Изменение любого из остальных факторов влечет за собой резкое изменение величины необходимой выдержки, не поддающееся точному предварительному расчету. Так, даже влияние на выдержку изменения расстояния между увеличителем и экраном нельзя учитывать по закону квадратов расстояний. При одинаковых лампе, негативе и бумаге увеличение расстояния увеличителя от экрана в 2 раза потребует, казалось бы, удлинения выдержки в 4 раза (2^2), однако на деле в силу влияния так называемого эффекта Шварцшильда (см. сноску на стр. 134) увеличения выдержки потребуются еще большее. В качестве примера укажем, что увеличение расстояния увеличителя от экрана в $2\frac{1}{4}$ раза, согласно закону квадратов расстояний, уменьшает освещенность изображения на фотобумаге в 5 раз и требует увеличения выдержки тоже в 5 раз ($2,25^2 = 5$); вследствие же влияния эффекта Шварцшильда выдержку обычно необходимо увеличить не в 5, а в 10 раз! Приведенный пример действителен только для определенных условий; общее указание дать невозможно.

На практике сложные влияния всех факторов на величину выдержки учитываются совсем просто: для этого достаточно сделать пробные увеличения на маленьких полосках бумаги с различными выдержками, точно отсчитывая при этом секунды. Лист из пакета фотобумаги, на которой будет производиться увеличение, разрезается на тонкие полоски в 2 см шириной. Затем одна полоска экспонируется на экране при окончательно установленном и наведенном на резкость негативе и проявляется.

Пробу делают по наиболее важной части изображения, захватывая темные и светлые места. Число секунд, в течение которых полоска бумаги подвергалась освещению, следует сосчитать; при счете секунд можно произносить: «двадцать один», «двадцать два», «двадцать три» — каждое число будет примерно секундой. Начать пробы можно с 5 секунд при конденсорном увеличителе и с 1 минуты при бесконденсорном. Пробные полоски должны проявляться до конца (в течение 3 минут) во избежание неправильных заключений о необходимой выдержке.

Если окажется, что первая проба передержана, то при второй пробной полоске выдержку сокращают, и наоборот; таким путем после нескольких проб легко можно найти правильную выдержку для данной фотобумаги при данном негативе и данном масштабе увеличения.

Правильной выдержкой будет та, при которой отпечаток после проявления в течение нормального времени достигает достаточной плотности с хорошо видимыми подробностями в светах и тенях, сохраняя совершенно чистыми (незавуалированными) самые яркие света; при некотором продолжении проявления плотность отпечатка не должна возрастать.

Обычно для окончательного проявления правильно экспонированного увеличения при температуре проявителя в 18—20°C требуется от полутора до трех минут; вызванное неправильной выдержкой более быстрое проявление даст вялые зеленоватые отпечатки, более длительное — может привести к желтизне. Но указанная продолжительность проявления верна не для всех проявителей и не для всех сортов бумаги.

Подобные пробы необходимы. «Угадать» выдержку почти невозможно без большого навыка, которого у фотолюбителя обычно нет. Поэтому ни в коем случае не следует сразу увеличивать на целом листе фотобумаги — это неизбежно поведет к ее напрасной порче.

Желающим можно порекомендовать более точный способ определения выдержки посредством пробного градационного отпечатка.

Установив масштаб и наведя на резкость, прикалывают длинную пробную полоску бумаги сантиметра в 4 шириной на наиболее существенную часть изображения, берут в руку кусок картона, снимают красную крышечку с объектива и начинают отсчитывать секунды. Отсчитав 5 секунд, прикрывают картоном примерно $\frac{1}{5}$ часть негатива, предохраняя ее этим от дальнейшего действия света, и отсчитывают еще 5 секунд, после чего передвигают картон снова на $\frac{1}{5}$ часть негатива; далее, отсчитывая еще 10, 20 и 40 секунд — с каждым разом надвигают картон на негатив на такую же его часть; после последнего отсчета гасят свет в увеличителе и проявляют пробу. В результате получают так называемый градационный отпечаток, первый участок которого подвергался действию света меньше всего, а последний — больше всего, так как оставался открытым все время. Так как мы отсчитывали $5+5+10+20+40$ секунд, то не трудно сосчитать, что первый участок подвергался действию света 5 секунд, а последующие — 10, 20, 40 и 80 секунд. Поэтому в результате проявления получится ступенчатый отпечаток с пятью различно отпечатанными частями. Из них выбирают наилучшую; соответствующая этой ступени выдержка и будет правильной для условий, в которых производилась проба (для того же негатива, того же масштаба увеличения и той же фотобумаги).

Разумеется, можно делить градационный отпечаток не на 5, а на другое число частей; экспонировать эти участки можно с промежутками не в 5 секунд, а с любыми другими, меньшими или большими, смотря по обстоятельствам (типу освещения в увеличителе, плотности негатива и масштабу увеличения); чем больше ступеней и чем меньше отрезки времени, тем точнее можно выбрать выдержку.

Для облегчения подсчетов выдержек при пробе приведем схему для пяти выдержек:

$$\begin{array}{ll} 1) 1 & = 1 \\ 2) 1+1 & = 2 \\ 3) 1+1+2 & = 4 \\ 4) 1+1+2+4 & = 8 \\ 5) 1+1+2+4+8 & = 16 \text{ и т. д.} \end{array}$$

Подставив любое избранное количество секунд, легко найти в таблице как величину отдельных отсчетов, так и сумму секунд, прихо-

дующую на каждый участок пробы. Так, при трех секундах отсчитывают: $3+3+6+12+24$ секунды и общая выдержка для последнего 5-го участка равна (3×16) 48 секундам.

Во время выдержки увеличительный аппарат и экран с бумагой должны быть совершенно неподвижны; самое незначительное колебание приведет к нерезкому увеличению.

НЕКОТОРЫЕ ПРИЕМЫ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ

В практике увеличения часто пользуются приемом неодинаковой выдержки всех частей увеличения. Например, если негатив неровен, темные места недодержаны и желательно их недопечатать, а света пропечатать посильнее, то экспонируют весь негатив столько времени, сколько требуется для пропечатывания деталей в светах, например 60 секунд, а тени, для проработки которых достаточно, положим, 20 секунд, по истечении этих 20 секунд прикрывают от действия света рукой на некотором расстоянии между бумагой и объективом, ближе к последнему; таким образом тени экспонируются также не более нужного для них времени. Для того чтобы сделать незаметными границы между неодинаково экспонированными частями увеличения, прикрывающей рукой слегка двигают параллельно бумаге.

Такое вмешательство фотографа позволяет до известной степени выправлять на отпечатке тональное соотношение частей негатива.

Иногда становится желательным ослабить зернистость изображения, затушевать мелкие дефекты негатива, придать известную мягкость резким контурам изображения (например, при увеличении портретов и пейзажей). Все это достигается несложными средствами: 1) легким сбиванием резкости изображения (чуть-чуть, на 1 миллиметр или меньше, сдвигают объектив из положения резкой наводки), 2) насадочными линзами, нарушающими коррекцию объектива, 3) применением в качестве увеличивающего объектива мягкорботающей линзы — монокля, 4) надеванием на объектив увеличителя рассеивающей сетки — диффузора.

Последнее средство — сетка — смягчает также контрастность изображения.

Рассеивающим материалом сетки могут служить: канва, марля, кисея, креп, шифон, вуаль, сетка из волоса, тонкая металлическая сетка от сита и т. п. Чем меньше отверстия сетки, тем больше ее рассеивающее, смягчающее действие. Можно иметь несколько сеток для различных степеней смягчения изображения. Черная и белая сетки дают разные результаты.

Сетку натягивают и приклеивают на картонную оправу, сделанную по наружному диаметру оправы объектива (как изготовить такую оправу, рассказано в 12-м уроке, в главе о насадочных линзах); сетка должна находиться как можно ближе к объективу.

Сначала наводят на резкость, а потом надевают сетку на объектив. Так как сетка задерживает часть света, выдержку приходится несколько увеличивать по сравнению с найденной без диффузора или же производить пробу с надетой сеткой.

Сетки как сильнодействующее средство применяются при крупных увеличениях.

УВЕЛИЧЕНИЕ С МИНИАТЮРНЫХ НЕГАТИВОВ

Фотографирование миниатюрной камерой — приятное и сравнительно нетрудное дело, но когда начинающий фотограф приступает к увеличению со своих негативов, — хорошие результаты получаются у него далеко не сразу. Увеличение с миниатюрных киноплочных негативов — дело, требующее сноровки, внимания, аккуратности и в первую очередь хороших негативов. А хорошие негативы, как известно, получаются в результате правильной выдержки при съемке и правильно проведенного негативного процесса (проявление, промывка, сушка).

Все, что было сказано ранее о чистоте негативов для увеличений, приобретает особое значение для негативов 24×36 мм, ибо здесь все дефекты увеличиваются не в 2—3, а в 10 и более раз. Киноплочные негативы должны быть особенно чисты и не иметь никаких изъянов, фиксирование их лучше производить в кислом фиксаже и применять промывку в слабом кислом растворе (см. 14-й урок).

Крупномасштабные увеличения вызывают опасность появления на отпечатке в увеличенном виде очень неприятной для глаза зернистой структуры негатива (что такое зернистость — рассказано в 14-м уроке, в главе о проявлении киноплёнки). Мы уже знаем, что получению меньшей зернистости способствует проявление негативов мелкозернистым проявителем, применение в увеличителе не конденсорного, а рассеянного или отраженного освещения, пользование сетками — диффузорами.

Объектив с фокусным расстоянием в 13,5 см весьма неудобен для увеличения киноплочных негативов: такой объектив потребует слишком большого удаления от экрана; наиболее удобны объективы с фокусным расстоянием в 7,5 см и 5 см, уменьшающие расстояние между увеличителем и экраном и облегчающие проверку резкости изображения при наводке и одновременную регулировку увеличителя.

Для увеличения с негативов 24×36 мм выпускались увеличители под марками: У-0, У-100 и У-200, весьма схожие между собой по конструкции и способу применения; в эти увеличители ввинчивается стандартный объектив камеры ФЭД, имеющий фокусное расстояние в 5 см. Увеличители допускают увеличение от двукратного до десятикратного, таким образом максимальное увеличение с полного негатива — 24×36 см. Увеличители эти вертикального типа.

Опишем увеличитель У-0 (рис. 87). На доске-подставке, служащей одновременно экраном для фотобумаги, вертикально укреплен штанга, по которой передвигается вверх и вниз кронштейн, несущий на себе металлический корпус увеличителя. Корпус является осветительной частью увеличителя: сверху он имеет электролампу, в нижней части — конденсор, над которым укреплено рассеивающее свет молочное или матовое стекло; под конденсором вдвигается рамка-негативодержатель. Под корпусом прикреплена трубка, в которой по винтовой резьбе движется тубус, служащий для наводки на резкость и имеющий резьбу для ввинчивания объектива. Еще ниже помещается красное стекло, закрывающее объектив при наводке на резкость и на время выдержки отодвигаемое в сторону. Увеличитель У-0 вполне подходит для фотолубителей.

Увеличитель У-100 — наименее удобный из всех трех; от У-0 он отличается однолинзовым конденсором, отсутствием рамки для негатива (последний прижимается сверху линзой конденсора), меньшим диаметром штанги; он дает менее яркое изображение.

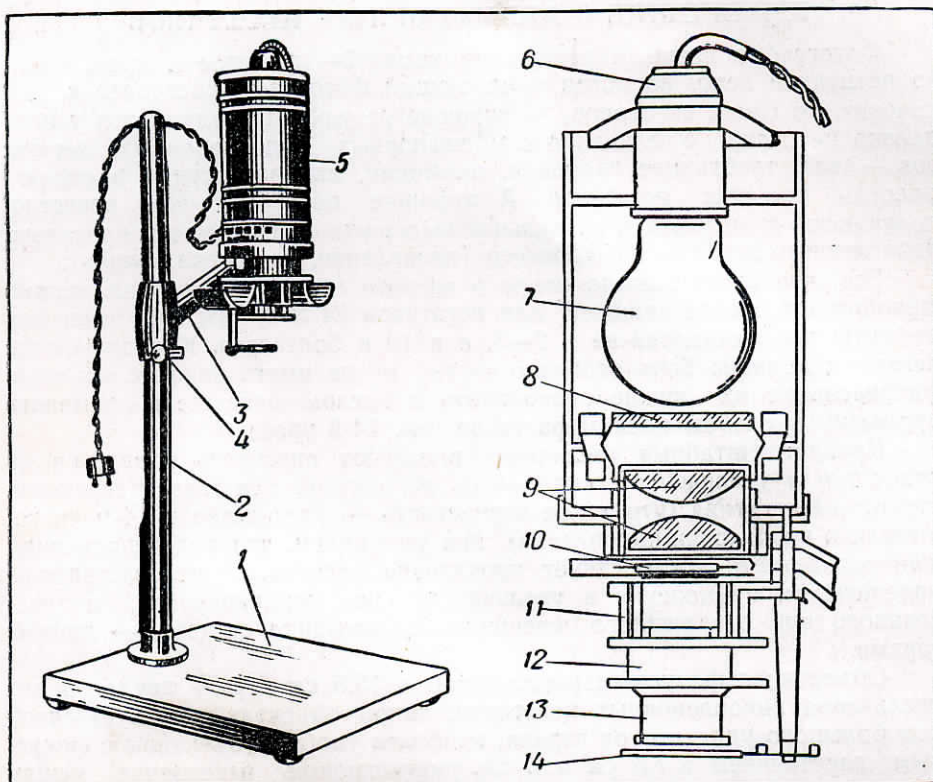


Рис. 87. Вертикальный увеличитель У-0 для негативов камеры ФЭД
Слева — наружный вид, справа — разрез

Обозначения:

- | | |
|--|--|
| 1 — подставка-экран; | 8 — рассеиватель света; |
| 2 — штанга; | 9 — конденсор; |
| 3 — кронштейн; | 10 — рамка-негативодержатель; |
| 4 — винт, сжимающий муфту кронштейна
вокруг штанги для закрепления корпуса; | 11 — трубка, в которой движется тубус; |
| 5 — корпус увеличителя; | 12 — тубус для наводки на резкость; |
| 6 — патрон электролампы; | 13 — объектив; |
| 7 — электролампа; | 14 — красное стекло |

Увеличитель У-200 отличается от У-100 двухлинзовым конденсором и передвигающейся вверх и вниз лампой, что позволяет центрировать свет и обходиться без рассеивателя света, вследствие чего увеличивается освещенность экрана и сокращается выдержка. Улучшенная оправа конденсора позволяет вынимать и прочищать его. У-200 является более усовершенствованным увеличителем и подходит для фоторепортерской работы.

В качестве источника света в увеличителях лучше применять специальную лампу молочного стекла в 100 watt без дополнительного рассеивателя света; при отсутствии ее можно воспользоваться простой лампой в 60—70 watt, накрыв конденсор молочным или матовым стеклом.

Поставив увеличитель на стол, добиваются нужного масштаба изображения, одной рукой поднимая и опуская по штанге корпус увеличителя, а другой рукой одновременно вращая внутренний тубус для наводки на резкость. Для ориентировки при наводке следует выбрать

небольшую резкую деталь возле центра негатива или около самой существенной его части. Пленку вставляют эмульсионной стороной вниз, к бумаге.

При передвижении пленки для смены негативов, чтобы не поцарапать ее, следует: в У-0 — обязательно вынуть рамку-негативодержатель, в У-100 и У-200 — приподнять верхнюю часть конденсора, прижимающую пленку; только раскрыв рамку (в первом случае) или освободив негатив (во втором), можно передвинуть пленку далее.

На нормальной и мягкой бумагах зернистость выявляется слабее, чем на контрастной. Матовая и шероховатая бумаги скрадывают зернистость изображения по сравнению с глянцевой бумагой.

ПРОЯВЛЕНИЕ УВЕЛИЧЕННЫХ ПОЗИТИВОВ

Техника проявления, фиксирования, промывки и сушки увеличенных отпечатков ничем не отличается от обработки контактных отпечатков на бумагах с проявлением, приемы которой были описаны в 7-м уроке («Позитивный процесс»).

Для проявления увеличений применяются специальные проявители, но можно пользоваться и нормальными проявителями для пластинок (рецепты № 2, 3, и 4), разбавив их половинным количеством воды (на 100 куб. см нормального проявителя добавить 50 куб. см воды).

Лучшие результаты дает метоло-гидрохиноновый проявитель. Глицериновый проявитель, работая медленно, дает приятные отпечатки карандашно-серого цвета.

Вследствие большого размера отпечатков следует особенно внимательно следить за тем, чтобы проявитель сразу покрывал всю площадь опущенного в него листа фотобумаги, иначе проявление будет неравномерным и на отпечатке появятся неудалимые полосы и пятна.

Для увеличений и контактных отпечатков можно рекомендовать следующий рецепт.

Метоло-гидрохиноновый проявитель для бромосеребряной бумаги

Воды	до 1000	куб. см
Метоло	0,5	г
Сульфита кристаллического	20	г
Гидрохинона	2,5	г
Соды кристаллической	35	г
Бромистого калия	0,4	г

Растворить в указанном порядке в 300 куб. см теплой (50° Ц) воды, а затем долить холодной водой до общего объема.

Продолжительность проявления при 20° Ц — не менее 1½ минут.

Перед фиксированием отпечаток для прекращения проявления полезно прополоскать в течение 5 секунд в воде, подкисленной уксусной эссенцией (10 куб. см 70%-ной уксусной эссенции на 500 куб. см воды), затем ополоснуть чистой водой и перенести в кислый дубящий фиксаж (рецепты таких фиксажей приведены в 14-м уроке). Раствор уксусной эссенции следует часто менять.

Фиксирование в свежем фиксаже длится 5 минут, в истощенном фиксаже — 10 минут (чересчур длительное фиксирование ослабит отпечаток), после чего следует тщательная промывка в течение полчаса в

проточной или часто сменяемой воде. Промывая большие отпечатки, нужно остерегаться поломать бумагу резким перегибанием.

Для нейтрализации отпечатков после кислого фиксажа и для удаления из подложки образовавшихся при фиксировании солей полезно отпечатки, ополоснув в воде, погрузить ровно на 1 минуту в содовый раствор (10 г безводной соды на 1000 куб. см), покачивая ванночку и перебирая отпечатки, а затем перенести в воду для промывки. Продолжительность промывки тогда можно сократить до 10 минут. В содовом растворе можно сразу обработать несколько отпечатков, но после однократного употребления его нужно заменить новым.

Можно ограничиться только проявлением, фиксированием в 25%-ном растворе гипосульфита и промывкой отпечатков в воде, однако обработка в подкисленной воде и содовом растворе повышает сохранность позитивов.

Во избежание появления на слое пузырей температура проявителя, фиксажа и промывной воды должна быть примерно одинаковой. Если бумага подвержена пузырению, то отпечаток после фиксажа следует обработать в течение 5 минут в 10%-ном растворе поваренной соли.

Для полного и равномерного действия всех растворов ванночку с отпечатками необходимо покачивать, а при обработке сразу нескольких отпечатков — перекладывать их (нижние — наверх).

Фотолюбителю, желающему заняться увеличением, следует обзавестись четырьмя ванночками размером 18×24 см и 24×30 см.

Если фотолюбитель не располагает ванночками нужного большого размера, то экспонированный лист фотобумаги кладут на лист фанеры и посредством ватного тампона смачивают его водой. Когда бумага намокнет, фанеру ставят наклонно одним углом в ванночку с проявителем и посредством другого ватного тампона непрерывно и равномерно смачивают проявителем всю поверхность бумаги. Проявитель лучше разбавить еще равным количеством воды, чтобы он действовал не так быстро. Когда проявление закончено, тем же приемом (посредством намоченных в растворах ватных тампонов) производят ополаскивание, фиксирование и промывку отпечатка.

Неудачи и ошибки при увеличениях, а также способы их предотвращения, те же, что и при контактном печатании на бромосеребряных бумагах (урок 8-й).

Увеличение делает фотоотпечаток пригодным для выставок и массового рассматривания, а при работе киноплочным аппаратом оно обязательно. Поэтому изучение процесса увеличения необходимо каждому фотолюбителю.
