

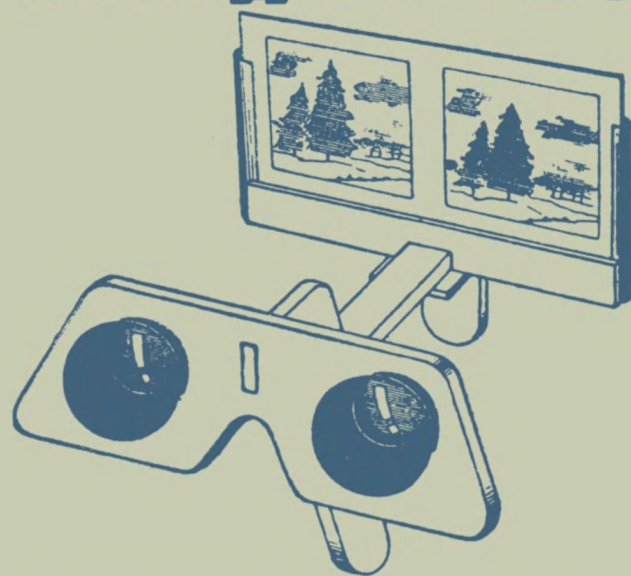
ЦЕНТРАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ

**ПРИЛОЖЕНИЕ
К ЖУРНАЛУ**

**ЮНЫЙ
ТЕХНИК**

ПО СЕРИИ ПРОГРАММ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

САМОДЕЛЬНЫЙ



СТЕРЕОСКОП

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Детский мир»
1962

№ 22 (136)

САМОДЕЛЬНЫЙ СТЕРЕОСКОП

А. БЕСКУРНИКОВ

Все предметы, которые окружают вас, имеют объем, т. е. могут быть измерены в ширину, высоту и глубину.

По обычному фотоснимку нельзя получить точного представления об объеме или рельефе предметов, о положении их в пространстве относительно друг друга.

Совершенно неожиданный эффект дает стереоскопическая фотография (от греческих слов «стерео» — объемный и «скопео» — вижу): два фотоснимка, снятые с разных точек, сливаясь, дают одно объемное изображение.

В чем же сущность стереоскопического фотографирования? При рассматривании какого-либо предмета двумя глазами вы видите его под разными углами и с двух разных сторон.

Чтобы убедиться в этом, проделайте такой опыт.

Поставьте прямо перед собой книгу корешком (рис. 1). Вы видите одновременно правую и левую обложки книги (рис. 1 а). Закройте правый глаз, и вы увидите обложку только с левой стороны (рис. 1 б). Правым же глазом вы увидите только правую обложку книги (рис. 1 в). Следовательно, правый и левый глаз видит один и тот же предмет по-разному. Правое и левое изображение в нашем сознании сливаются в одно объемное изображение.

В науке и технике стереофотография в настоящее время получила большое применение, особенно в аэрофотосъемке — для составления карт, в археологии — для измерения древних памятников архитектуры, в астрономии, в минералогии и во многих других разнообразных областях науки и техники.

Стереофотоснимки доставляют большое наслаждение. Особенно эффектно снимки на цветной обратимой пленке ЦО-2. А какую ценность представляют стереофотоснимки, сделанные юными фотолюбителями на уроках географии, естествознания и физики!

В брошюре рассказывается о том, как самому сделать объемные фотографии однообъективным фотоаппаратом и о приборе для их рассматривания — стереоскопе.

Однако надо помнить, что однообъективный фотоаппарат позволяет делать стереоснимки только неподвижных предметов.

Существует несколько способов стереоскопической съемки обычными однообъективными фотоаппаратами.

Самый популярный и простой способ — так называемый «с ноги на ногу».

Этот способ более применим для малоформатных фотоаппаратов с пленкой 24 × 36 мм типа «Смена», «Юность», «Весна (24 × 32 мм)» и т. п., у которых передвижение пленки происходит очень быстро.

Подыщите небольшую горизонтальную площадку, с которой будете производить стереосъемку. Поставьте ноги на ширину плеч, выберите кадр, сфокусируйте его, затем перенесите корпус тела на левую ногу (рис. 2а), при этом фотоаппарат смещается несколько влево, и при соответствующей диафрагме и выдержке затвора произведите фотосъемку. При этом не забудьте заметить в двух углах кадра четкие ориентиры-предметы. Затем, не отрывая глаз от видоискателя, переведите пленку в фотоаппарате на следующий кадр, перенесите тяжесть тела на правую ногу (рис. 2б), фотоаппарат сместится вправо примерно на 65—70 мм (на расстояние, равное расстоянию между глазами взрослого человека; это расстояние называется **стереобазис**) и, удерживая изображение в видоискателе, произведите съемку правого кадра.

При таком способе стереосъемки необходимо держать аппарат строго горизонтально и не смещать его в вертикальном направлении, недопустимы также и перекосы.

После съемки одной пленки практикой вы достигните необходимую точность.

Более простым, доступным и более точным является прием стереосъемки со штатива с передвижной площадкой. Установите на штатив специальное приспособление (рис. 3) — передвижную площадку, позволяющую закрепить на ней фотоаппарат смещать влево и вправо на расстоянии 65 мм. На рисунке показана площадка для фотоаппарата «Любитель». Существует и другой вариант такой площадки (рис. 4), который позволяет производить более быструю перекидку фотоаппаратуры слева направо, в строго определенном положении.

Однако оба эти способа пригодны только для стереосъемки неподвижных предметов.

Для стереосъемки подвижных объектов (спорт, соревнования, движущийся транспорт на улицах, группа людей) необходимо иметь два фотоаппарата; договоритесь с товарищем о фотокружку, имеющему точно такой же фотоаппарат, как у вас.

Укрепите два любых однотипных фотоаппарата на деревянной или металлической планке, повернутой к штативу (рис. 5). Планку изготовьте из твердого дерева. На спусковые кнопки тросиков укрепите деревянные или металлические планки с приспособлением для одновременного включения затвора (рис. 6).

Порядок стереосъемки двумя аппаратами следующий.

Установите фотоаппараты на планку и, глядя в визирное устройство, наведите на необходимый объект, взведите затворы, установите необходимые диафрагмы, скорости и произведите одновременную фотосъемку.

Фотопленки левого и правого аппаратов пометьте сразу же.

При съемке стереопар желательно ставить, насколько возможно по световым условиям, наименьшую диафрагму для увеличения глубины резкости, так как в стереофотографии большая глубина резкости лучше передает пространство и рельеф местности. Надо научиться пользоваться шкалой глубины резкости объектива. Для определения экспозиции рекомендуется пользоваться приведенной на рис. 7 номограммой. Для определения же глубины резкости фотоаппарата «Любитель» можно изготовить специальное приспособле-

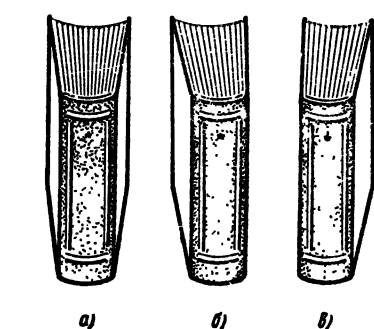


Рис. 1.

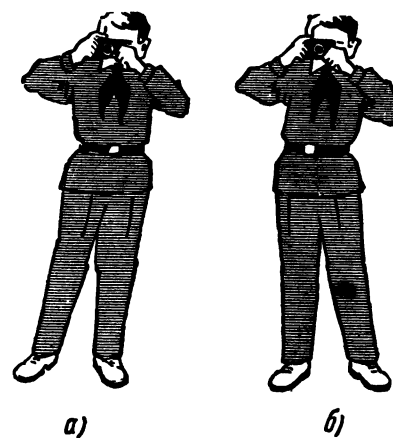


Рис. 2.

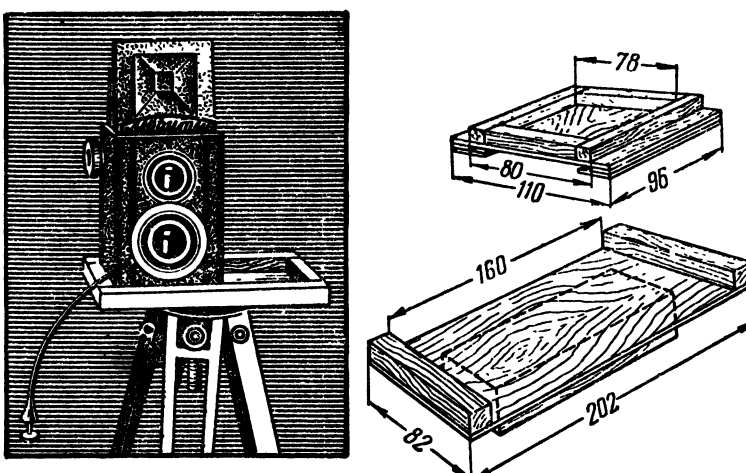


Рис. 3.

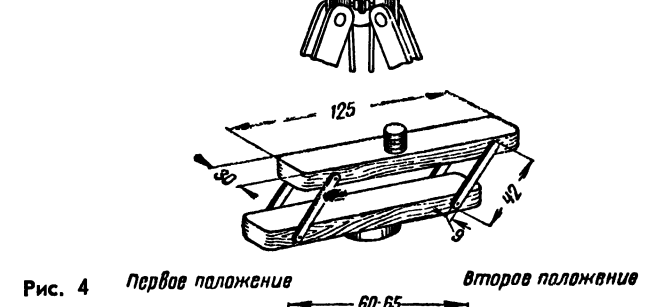
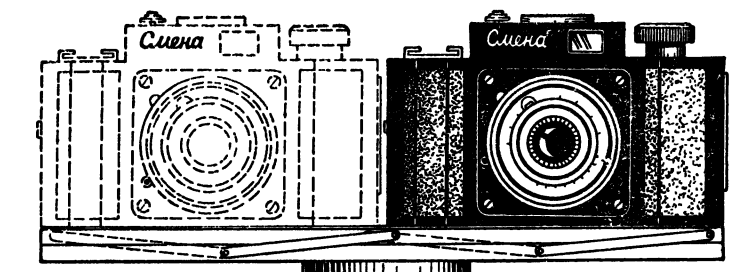


Рис. 4.

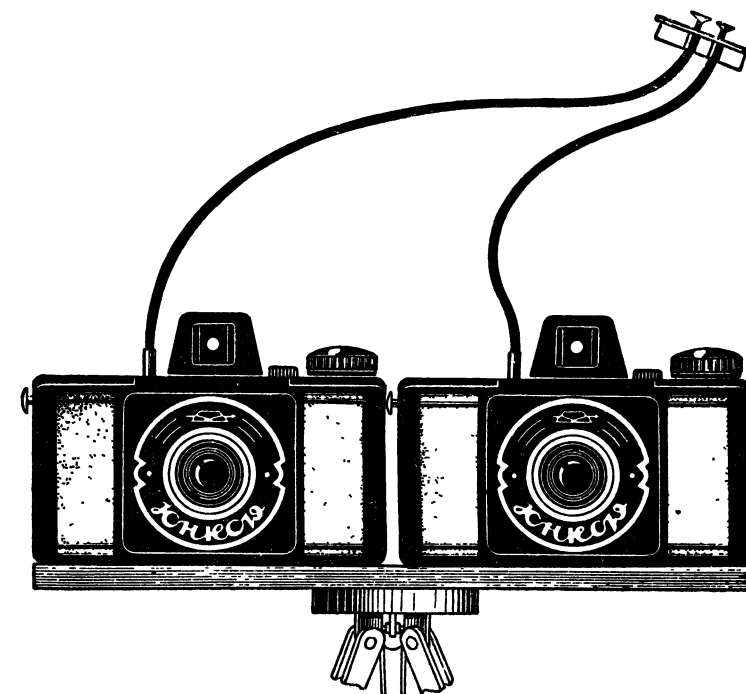
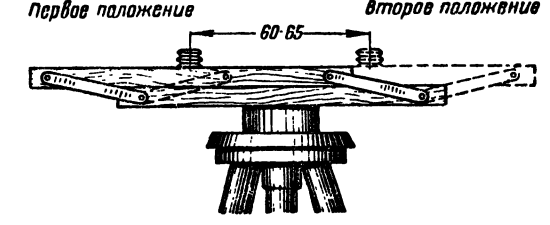


Рис. 5.

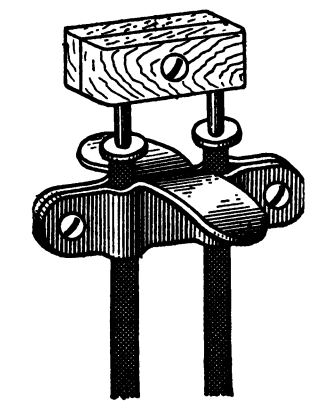


Рис. 6.

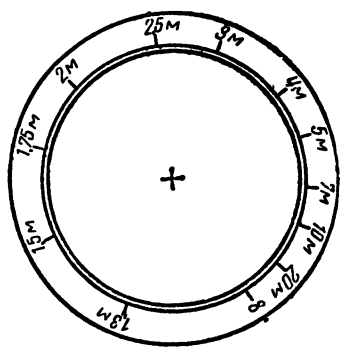


Рис. 7.

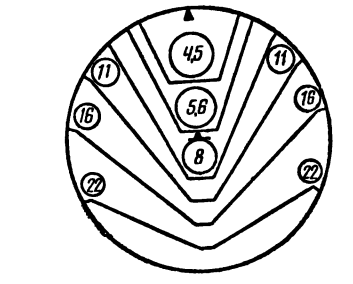
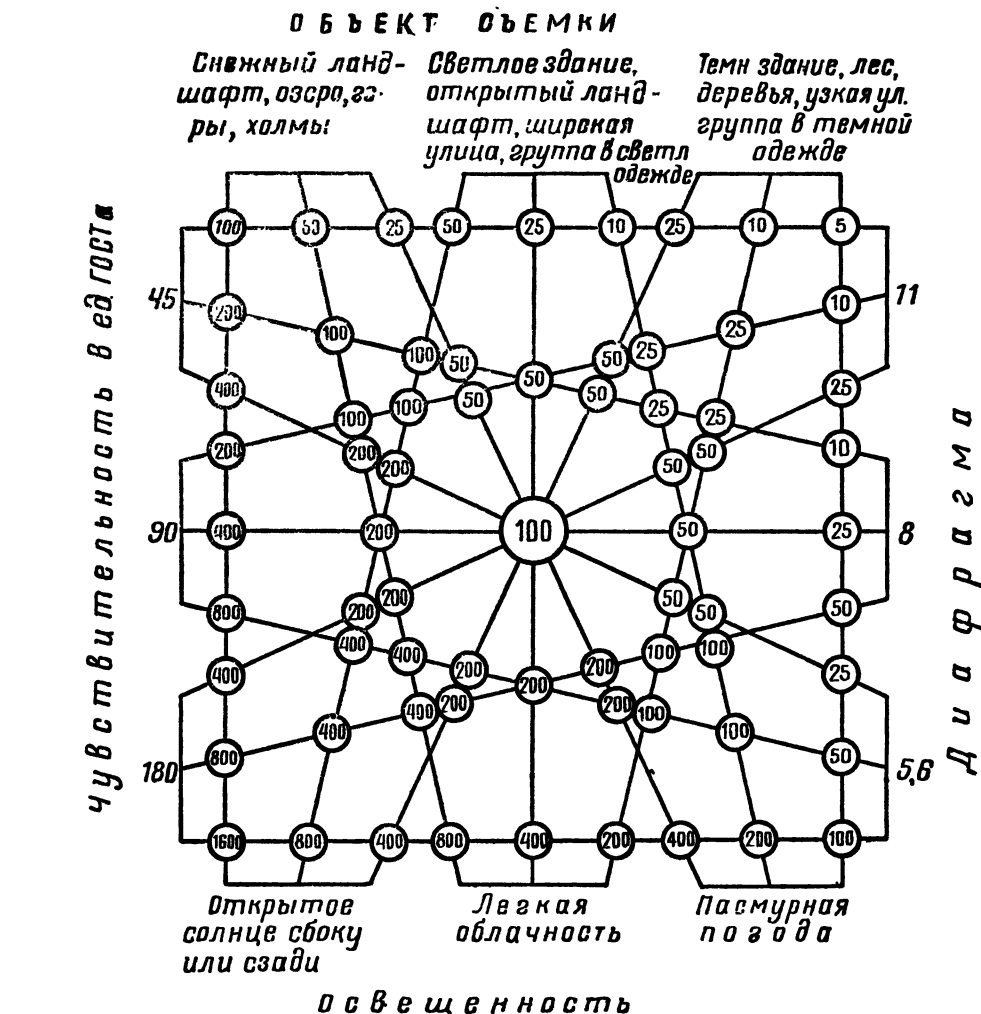


Рис. 8.

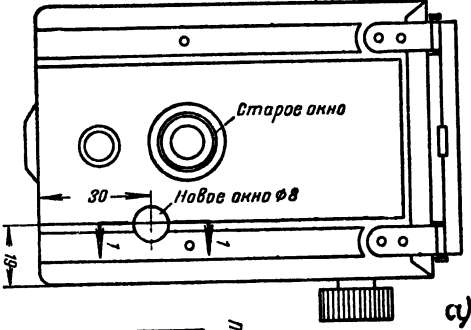


Освещенность

Группа в темной одежде

Открытое солнце

Рис. 7.



Красное стекло приклеить на клеев БФ-8

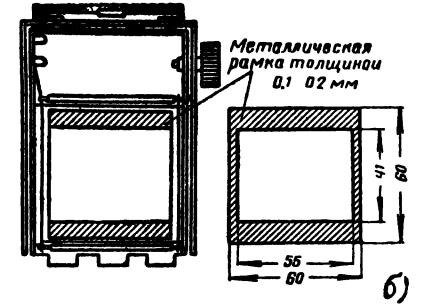


Рис. 10.

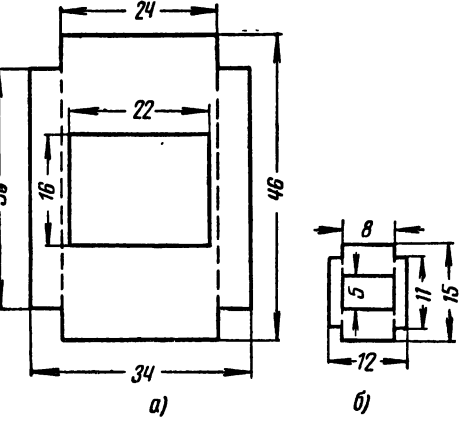


Рис. 9.

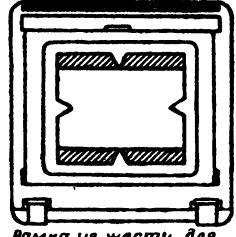


Рис. 10.

ние (рис. 8). Наклейте кружки на картон и скрепите их в центре при помощи заклёпки. Пользоваться этим прибором очень просто. Определив нужную диафрагму по номограмме экспозиции, найдите на верхнем кружке показатель диафрагмы. От показателя к краю кружка отходят две линии, ограничивающие глубину резкости объектива. Так, например, при диафрагме 11 одна линия будет подходить к бесконечности ∞, а другая к цифре 4. Это значит, что при диафрагме 11 глубина резко передаваемого пространства будет для фотоаппарата «Любитель» от 4 м до бесконечности. Все предметы, находящиеся в этой зоне, будут получаться резкими, что очень важно при получении стереофотограмм.

Снимая сразу двумя фотоаппаратами «Смена», можно получить 36 стереопар фотоснимков, но если переделать «Смену» на кадр 18 × 24 мм, то можно получить 72 стереопары. Для этого надо установить новую кадровую рамку и уменьшить размеры окна видоискателя.

Рамка-маска, вставляемая в кадровое окно, изготавливается из плотной черной бумаги (рис. 9а).

Две кромки, расположенные по длине для придания необходимой жесткости, сгибаются и приклеиваются к стенкам внутри фотоаппарата. Короткие кромки не сгибаются и служат для защиты от попадания света на пленку.

Рамка-маска на окно видоискателя (рис. 9б) сгибается в виде коробочки и вставляется в углубление окна видоискателя и приклеивается к его стенкам.

Вверху органического стекла, закрывающего счетчик снятых кадров, наносится дополнительный указатель, диаметрально противоположный основному. После съемки одного кадра, когда перемотка пленки произведена до упора, тот же номер кадра переведите на дополнительный указатель. Следующий кадр вновь переведите до упора.

Можно увеличить количество стереопар и для «Любителя». Для этого достаточно произвести некоторые усовершенствования этого фотоаппарата. После переделки фотоаппарат «Любитель» позволит снимать 16 снимков формата 4,5 × 6 см. Этот формат обозначен на защитном бумажном ракорде роликовой фотопленки. Чтобы видеть цифры отсчета кадров этого формата, необходимо высверлить новое окно, позволяющее видеть цифры, нанесенные на бумажном ракорде пленки.

Новое окно высверливается ниже основного (рис. 10а). Сверление пластмассовой крышки фотоаппарата производите вначале сверлом или шилом диаметром 4 мм и круглым напильником доведите отверстие до диаметра 8 мм. В новое окно с внутренней стороны крышки вклейте красное стеклышко или пленку, вложите их в фаску, выскобленную острым ножом.

В кадровое съемочное окно фотоаппарата вставьте рамку, вырезанную из жести толщиной 0,1—0,2 мм (рис. 10б).

Размеры видоискателя также следует изменить. Вложите в зеркальный видоискатель сверху под фиксирующие уголки линзы видоискателя рамку из тонкой жести или прочертите тушью на линзе границы нового кадра (рис. 10в).

При выборе сюжетов для стереосъемки следует помнить о наличии переднего плана, который всегда придает объемность снимку. На переднем плане должны быть или какое-либо здание, или дерево, или куст, которые придают изображению ощущение протяженности, перспективы и воздушности. Видя

в кадре близко расположенный предмет, лучше ощущаешь даль и расстояние до удаленных предметов.

Для стереофото съемки значительно удаленных предметов величина стереобазиса должна быть больше 65 мм, в этом случае объемность изображения будет лучше. Правильно определить стереобазис для фото съемки удаленных объектов можно по приведенной таблице*.

Расстояние между объективами фотоаппарата — стереобазис (в см)	Расстояние, на котором предметы выглядят наиболее объемно (в м)	Последний план, который отделяется от дали (в м)
6,6	3,2—11	22
10	5—17	34
15	7,6—24	51
20	10—33	68
30	15—51	102
40	20—69	135
50	25—85	170
100	50—170	340
200	100—340	680
500	250—850	1700
1000	500—1700	3400
2000	1000—3400	6800

* Стереофото съемку удаленных предметов по этой таблице можно производить не только одновременным фотографированием двумя фотоаппаратами. Таблицу можно использовать и при фотографировании одним фотоаппаратом, для этого надо снимать последовательно то с одной, то с другой точки.

Для кабинетов географии, естествознания и физики можно сделать очень интересные стереоснимки, например насекомых, растений, кристаллов и т. п. В этом случае придется снимать с близких дистанций, ближе одного метра. Стереобазис будет равняться 20—30 мм.

Неподвижный объект можно снимать одним фотоаппаратом, применяя специальное приспособление (рис. 11). На одном конце приспособления на площадке укрепите фотоаппарат, а на другом на съемочной площадке, которая может поворачиваться вокруг вертикальной оси на несколько градусов, установите объект съемки. Площадка для крепления фотоаппарата должна иметь размеры в зависимости от применяемого фотоаппарата, а площадка для установки снимаемого объекта — 100 × 100 мм. Площадка состоит из двух деталей, нижняя — крепится к основанию приспособления и может в нем передвигаться, а верхняя может поворачиваться на 5—10° в ту и в другую стороны.

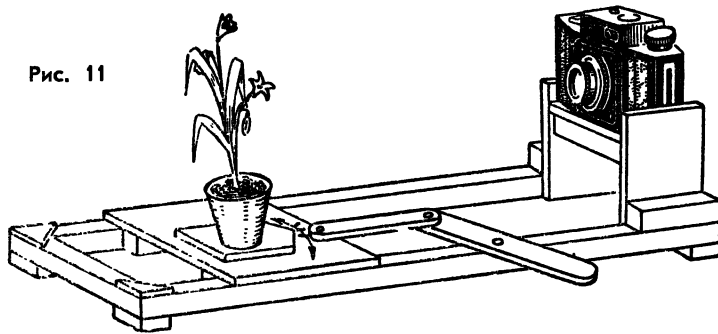


Рис. 11

Как же сделать стереоскопический снимок, например фотоаппаратом «Смена»? Поместите снимаемый объект на поворачивающуюся площадку, а на объектив фотоаппарата наденьте положительную насадочную линзу в 2 диоптрии и найдите необходимые данные для наводки аппарата на объект съемки. Данные найдете в следующих таблицах.

УСТАНОВКА КАМЕРЫ С НАСАДОЧНОЙ ЛИНЗОЙ В 2 ДИОПТРИИ

Формат в плоскости наводки в сантиметрах	29×44	28×42	27×41	26×39	25×37	24×36	23×35	21×32	20×31
Масштаб изображения	1:12,2	1:11,6	1:11,4	1:10,8	1:10,4	1:10,0	1:9,6	1:8,9	1:8,5
Установка объектива по шкале расстояний	∞	10	7	4	3	2,5	2	1,5	1,3
Расстояние от плоскости наводки до плоскости изображения в (см)	57,0	54,6	53,5	51,2	49,6	48,3	46,5	43,9	42,4

ГЛУБИНЫ РЕЗКОСТИ ПРИ СЪЕМКЕ КАМЕРОЙ С НАСАДОЧНОЙ ЛИНЗОЙ В 2 ДИОПТРИИ

Относительное отверстие объектива	Расстояние от плоскости наводки до плоскости изображения (в см)								
	57,0	54,6	53,5	51,2	49,6	48,3	46,5	43,9	42,4
	Установка объектива по шкале расстояний								
	∞	10	7	4	3	2,5	2	1,5	1,3
	Границы глубины резкости от плоскости наводки (в см)								
плюс	3,0	2,7	2,6	2,4	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5
1:4,5									
минус	2,7	2,4	2,3	2,1	2,0	1,9	1,7	1,5	1,4
плюс	3,8	3,4	3,3	3,0	2,8	2,6	2,4	2,1	1,9
1:5,6									
минус	3,3	3,0	2,9	2,6	2,4	2,3	2,1	1,9	1,7
плюс	5,6	5,0	4,8	4,4	4,0	3,8	3,5	3,1	2,8
1:8									
минус	4,7	4,2	4,0	3,7	3,4	3,3	3,0	2,7	2,5
плюс	8,1	7,2	6,9	6,2	5,8	5,4	5,0	4,3	4,0
1:11									
минус	6,2	5,6	5,4	4,9	4,6	4,4	4,0	3,6	3,3
плюс	15,0	11,2	10,7	9,6	8,9	8,4	7,6	6,7	6,1
1:16									
минус	8,6	7,8	7,5	6,8	6,4	6,1	5,6	5,0	4,6
плюс	19,0	16,8	16,0	14,3	13,2	12,4	11,3	9,8	8,9
1:22									
минус	11,1	10,1	9,7	8,9	8,4	8,0	7,3	6,6	6,1

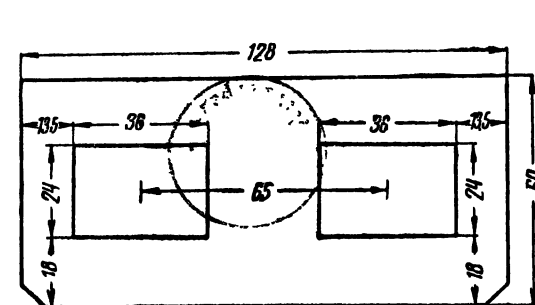


Рис. 13

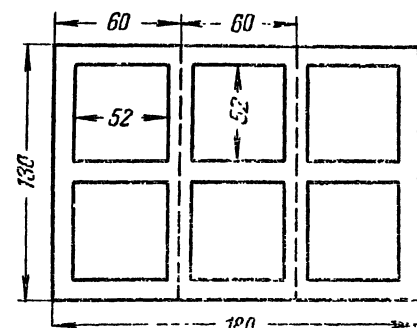


Рис. 14

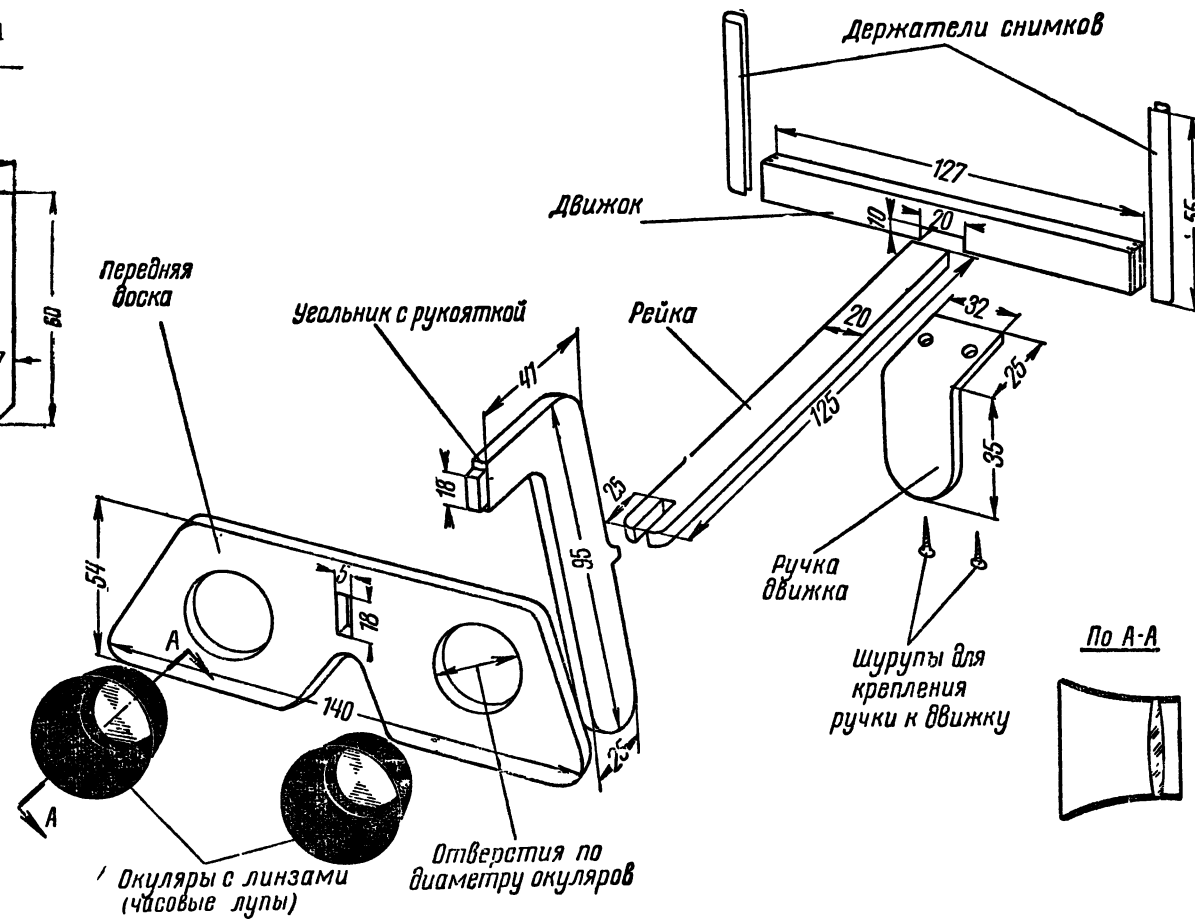
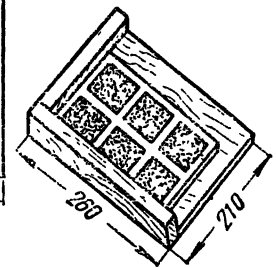


Рис. 15

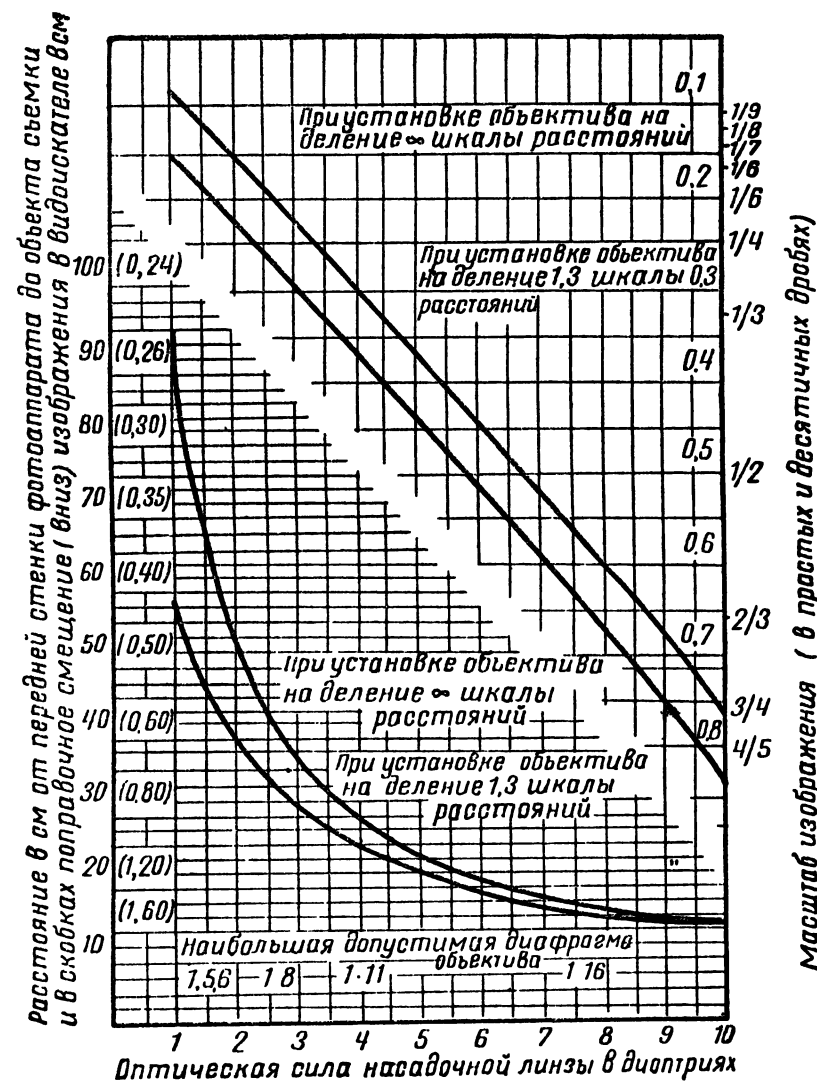


Рис. 12

В колонке под значением формата даны необходимые для съемки данные. Наиболее применимый формат 20 × 31 см. Объектив по шкале расстояний при этом формате устанавливается на 1,3 м, а фотоаппарат от плоскости наводки на резкость устанавливается, как указано в таблице, на 42,4 см. В случае, если объект стереосъемки будет большего формата, то по таблице можно определить необходимые данные установки объектива и расстояния фотоаппарата до объекта съемки.

Если стереофото съемку близко расположенных предметов, которая именуется макро съемкой, производить фотоаппаратом «Любитель-2», то следует применять положительные насадочные линзы в 3 или даже 4 диоптрии. Для определения всех необходимых съемочных данных в этом случае можно пользоваться специальным графиком (рис. 12).

Внизу графика указана оптическая сила применяемой насадочной линзы и рекомендуемая для нее диафрагма. Глядя вверх по кривой, можно определить: в правой стороне — масштаб изображения, в левой — расстояние, на которое необходимо расположить фотоаппарат от плоскости снимаемого предмета.

Поверните площадку со снимаемым объектом вправо на 5—10° и произведите первый снимок. Затем поверните площадку влево на 5—10° и, переведя пленку, сделайте второй снимок. После проявления пленки можно будет с двух негативов отпечатать стереопару.

Пленки обрабатываются как обычные. Но желательно, чтобы при обработке двух негативов, полученных при съемке сразу двумя аппаратами, проявлять их сразу одновременно в одной чашке. Такую одновременную обработку можно осуществить при помощи ленты «коррекс», которая свертывается в спираль.

Если все же проявление будете производить поочередно в одной чашке, то для обработки последующей пленки в мелкозернистом проявителе время увеличьте на две три минуты.

Стереоскопический отпечаток состоит из двух снимков, расположенных рядом. Снимки могут быть скопированы с негативов отдельно и наклеены на плотную бумагу или тонкий картон. Картонные полоски должны быть размером 60 × 128 мм (рис. 13), а фото снимки формата 24 × 36 мм и 52 × 52 мм. Расстояние между центрами снимков должно равняться 65 мм.

Отпечатки надо стараться делать на глянцевой фотобумаге с последующим глянцеванием.

Печатать следует одновременно с двух негативов, с одинаковой экспозицией и одновременно проявлять отпечатки. Фотоотпечатки аккуратно подрежьте и приклейте на полоски картона клеем (крахмала — 11 г, желатина — 2 г, воды долить до 100 куб. см).

Можно также изготовить отпечатки 6 × 13 см, которые будут пригодны для рассматривания в стереоскопе без последующей наклейки на картон.

На листе бумаги размером 13 × 18 см нарисуйте квадраты (рис. 14) и наклейте расчерченный лист на шаблон, изготовленный из фанеры и реек. Лист прикройте чистым стеклом от ненужной фотопленки 13 × 18 см.

Аккуратно обрезанные по краям негативы разложите на стекле над расчерченными квадратами. Негативы, соответствующие снимкам для правого глаза, положите слева, негативы снимков для левого глаза положите справа. Негативы должны лежать эмульсионной стороной вверх.

Желательно, чтобы на стекле были негативы

вы приблизительно одной плотности, тогда и отпечатки будут одинакового тона.

Негативы уголками приклейте аккуратно к стеклу клеем (3 г желатина на стакан теплой воды). Затем накройте стекло с негативами промокательной бумагой и несколькими книгами и дайте просохнуть два-три часа.

Сборный негатив на три стереопары печатайте при красном свете, положив глянцевую бумагу на плотной подложке соответствующей контрастности.

После проявления, глянцеваания и сушки отпечатки разрежьте. Снимки пригодны для рассматривания в стереоскоп.

Негативы 24×36 мм можно отпечатать на позитивной киноплёнке. Тогда смонтируйте отдельные кадрики между стеклами, наклеив их предварительно на маски из черной бумаги, взятой от бумажного ролла фотоплёнки шириной 6 см.

Как же построить стереоскоп? Для изготовления самодельного стереоскопа следует приобрести в фотомагазине две часовые лупы в пластмассовой оправе с кратностью увеличения 1,7X. Годятся также очковые линзы силой $+8 - +9$ диоптрий. Окулярную панель и угольник с рукояткой выпилите из фанеры толщиной 5 мм (рис. 15). Движок сделайте из деревянной рейки сечением 20×10 мм.

Держатели для стереоснимков вырежьте из полосок жести. Согните их так, чтобы между сгибами оставалось расстояние в 2—3 мм для стереоснимков, и укрепите на торцах движка в прорезях.

Чтобы движок плавно скользил по рейке, в пропилах движка снизу наклейте полоску из сукна или бархата.

Часовые лупы вставьте в отверстия окулярной панели так, чтобы расширенные части для глаз выступали на 8—10 мм из панели. Пластмассовую оправу луп приклейте к панели клеем БФ-2.

Заготовив все детали, соберите стереоскоп. Для этого смажьте угольник клеем и вставьте его в вырез окулярной панели, а рейку вырезом вставьте в угольник. Движок надените на рейку.

Вставив стереоснимок в держатели, передвиньте движок в такое положение, чтобы снимки были четко видны. При внимательном рассмотрении через 3—5 секунд оба снимка сольются в один, и вы увидите объемную фотографию.

Ответственный редактор Л. Архарова

Художественный редактор А. Куприянов

Технический редактор Т. Шептева

Корректоры Ж. Крычкова и Н. Пьянкова

Л 94941

Подписано к печати 6/X 1962 г.

Бумага $70 \times 108^{1/16}$

Печ. л. 1

Уч.-изд. л. 1,37

Изд. № 863

Заказ № 0571

Тираж 100 000

Московская типография № 4 Управления полиграфической промышленности
Мосгорсовнархоза. Москва, ул. Баумана, Денисовский пер., д. 30



ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

Цена 9 коп.