

СПРАВОЧНИК

Широкоформатная камера

Перевод с немецкого

Издание фирмы "Плаубель" /ОРГ/

<http://blog.attar.ru>

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Современная фотография может применяться в самых различных областях и самыми различными способами. Каждый из таких способов имеет право на существование, при помощи многих из них можно добиваться значительных достижений.

И лишь один способ позволяет фотографу полностью подчинить своей воле технику.

А именно, широкоформатное фотографирование с использованием павильонной камеры.<sup>х)</sup>

Только широкий формат позволяет получить изображение с выявлением всего богатства деталей, с точной и резкой их передачей, что всегда находит признание зрителя.

Только широкоформатная камера дает возможность точно определять места и степень резкости и нерезкости изображения, используя смещение оптического рисунка как средство, усиливающее выразительность.

Возможность в широких пределах изменять положение объективной доски и плоскости изображения позволяет влиять на передачу перспективы так, как этого желает

---

х) Термин "павильонная камера" здесь и в дальнейшем будем обозначать широкоформатную камеру с мехом и <sup>(узел)</sup> переменными углами наклона и поворота передней (объективной) доски и плоскости изображения.

фотограф: уменьшать или усиливать перспективу сжатия, ликвидировать искажения, короче, использовать передачу перспективы в интересах повышения качества снимка.

Достаточно большое изображение на матовом стекле обеспечивает выбор характера изображения во всех фазах работы с объектом съемки и его подготовки (аранжировки) еще до того, как произведено экспонирование.

Широкоформатное фотографирование не является какой-то "наукой". Однако оно предполагает наличие некоторых знаний, которые поднимают фотографа, будь то любитель или профессионал, на уровень фотохудожника.

Настоящий справочник призван обеспечить овладение техникой широкоформатного фотографирования и, благодаря этому, достичь наилучших результатов.

Как по объему, так и по содержанию справочник таков, что может служить фотографу постоянным пособием в его деятельности, быть для него подлинным путеводителем.

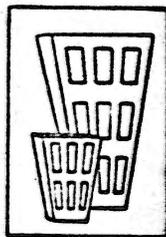
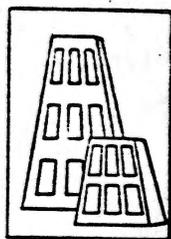
Текст и формулы сознательно составлены весьма просто и их усвоение не потребует никакой специальной подготовки (1).

### НАКЛОН, СДВИЖКА, ПОВОРОТ

При съемке камерой, объективная доска и плоскость изображения которой неподвижны и не могут быть изменены,

встречаются явления, которые хотя и объяснимы на основании оптических законов, однако противоречат привычному зрительному восприятию и, в силу этого, оцениваются как искажения.

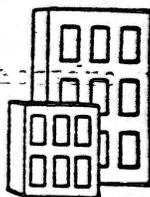
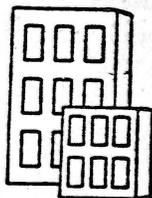
Так „видит“ камера



①

1.

А ТАК — НАШ ГЛАЗ



②

2.

В противоположность камере, человеческий мозг "перерабатывает" переданное ему через органы зрения изображение и "приспосабливает" его к нашим представле-

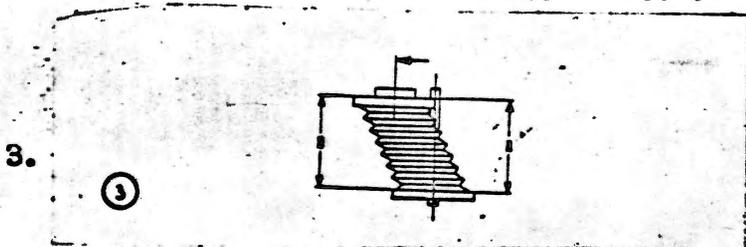
ниям и опыту. Поэтому, глядя на предмет сверху или снизу, мы не видим перспективных искажений (4), а линии, образующие перспективу, воспринимаем как бы пересекающимися в бесконечности (напр., прямые улицы, железно-дорожные рельсы), хотя параллельность их очевидна.

И если фотограф хочет получить субъективно корректное изображение, то он обязан при съемке исправить несвойственные привычному зрению явления. Для этой цели и служит павильонная камера с изменяющими свое положение объективной доской и плоскостью изображения.

Различают два вида таких изменений:

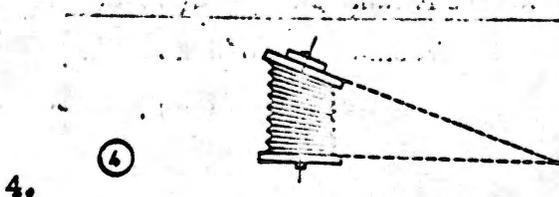
#### Параллельная сдвигка

Плоскость изображения и плоскость объективной доски параллельны по отношению друг к другу.



#### Наклон (поворот)

Плоскость изображения и плоскость объективной доски находятся под углом друг к другу. Их продолжения встречаются в точке пересечения.



Исправление "падающих линий"

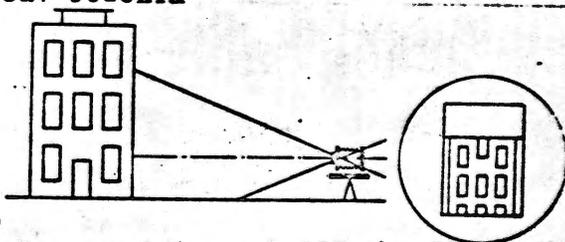
(Перспективные искажения) при низкой точке зрения.

При съемке высоких или высокорасположенных объектов часто не представляется возможным поставить камеру так, чтобы ее оптическая ось была бы перпендикулярна к центру объекта. Однако, свободное от искажений, полноформатное изображение должно быть получено именно в данном положении. Съемка жесткой камерой с нижней точки даст на выбор либо неполное использование формата

(5), либо

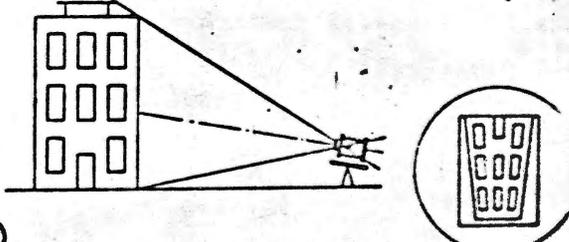
Срезку объекта

5.



6.

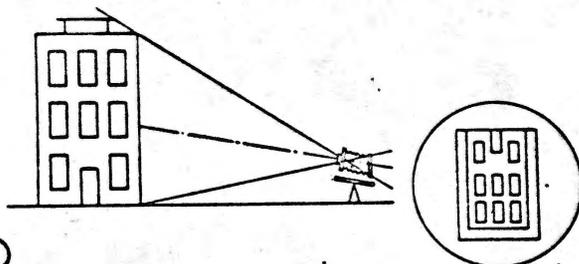
Или "падающие линии" ("Завалы")



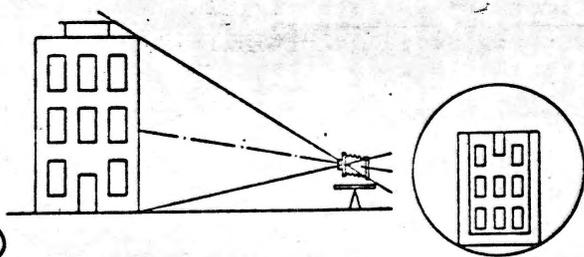
6.

Как только камера будет наклонена, чтобы схватить весь объект, образуются "падающие линии" ("Завалы"), а именно, в той же степени, когда плоскость изображения и плоскость объективной доски потеряет параллельность.

Таким образом, важно сохранить эту параллельность — изображение будет в этом случае корректным, без перспективных искажений (6).



Кроме этого, нарушение параллельности объективной доски и плоскости изображения повлечет за собой нерезкость на отдельных участках матового стекла. И лишь тогда, когда мы сдвинем объективную доску и плоскость изображения, не нарушая их параллельности, мы получим в дополнение к устранению перспективных искажений также и общую резкость по всему полю изображения.



• Присмотримся к положению камеры, и мы установим, что, несмотря на различные перестановки, оказалась сдвинутой вверх только объективная доска по отношению

к плоскости изображения, иначе говоря, предпринята параллельная сдвигка.



9

9.

Такова теория. На практике дело обстоит проще.

1. Камеру установить так, чтобы оптическая ось была перпендикулярна к плоскости объекта. Навести камеру на резкость (Рис.5).

2. Сдвигать объективную доску в направлении части объекта, не попавшей в поле изображения, равного формату снимка, до тех пор, пока весь объект не окажется в поле изображения (Рис.8.).

Понять сказанное не трудно.

На возникающем при помощи объектива круглом изображении, формат снимка представляет собой большую или меньшую его часть. Благодаря сдвигке плоскости изображения из этого "диска" как бы вырезается кусок, который необходим для получения снимка.

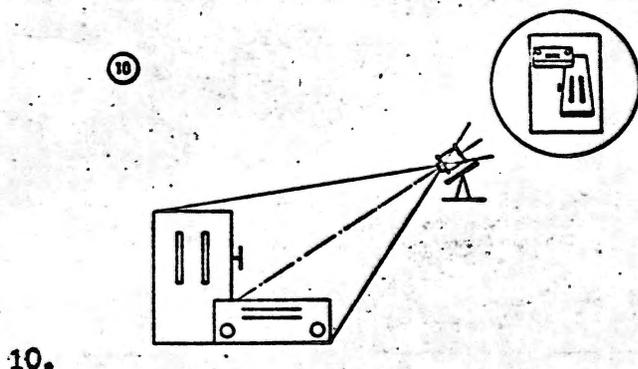
Предпосылкой к каждой параллельной сдвигке служит достаточно большое круглое изображение, образуемое объективом. Об этом сказано в разделе "Оптика" (7).

"Выпрямление" параллельных линий при верхней  
точке съемки

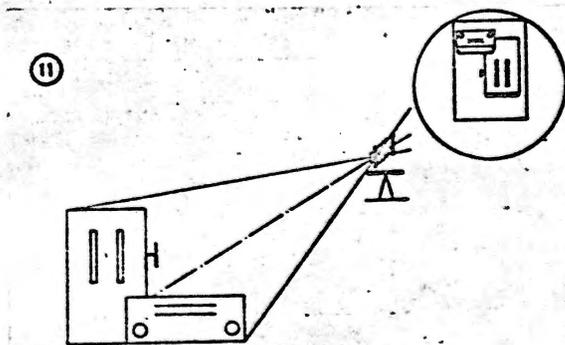
Здесь найдут применение положения, изложенные в предыдущей части справочника.

Камера находится по сравнению с объектом съемки на возвышении, оптическая ось расположена выше середины объекта.

Наклон камеры недопустим, т.к. повлечет за собой перспективные искажения.



Мы должны, следовательно, при горизонтальном положении камеры сместить оптическую ось вниз, иначе говоря, произвести параллельную сдвигку вниз (8).



Из-за конструктивных особенностей сдвигка вниз производится поднятием вверх плоскостного изображения. Подробнее об этом см. в разделе "Практика работы".

? Сдвигка вниз, несмотря на то, что она не так популярна, применяется, тем не менее, чаще, чем сдвигка вверх.

В промышленной фотографии, при съемке предметов, всех видов этих сдвигка <sup>вниз</sup> применяется наиболее часто. Также и при фотографировании обивки мебели, пола, ковров едва ли можно обойтись без сдвигки вниз.

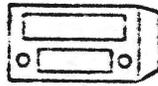
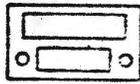
Во многих случаях заказчик, а позднее и зритель ожидает увидеть снимок, снятый с верхней точки, без искажений - ведь предметы и продукты только в этом случае сохраняют вид и форму оригинала (т.е. объекта съемки). Вывод таков, что без сдвигки вниз (глубинной сдвигки) не сумеет обойтись и фотограф, снимающий пейзаж, городской мотив (для календарей и путеводителей).

"Выпрямление" параллельных линий при боковой точке съемки

Как в случаях, когда камера находится ниже или выше середины объекта съемки, возможно получать свободные от искажений снимки при боковом положении камеры.

Три основных положения ведут (на выбор) к съемке камерой, находящейся сбоку от объекта:

1. Объект в форме ящика (параллелепипеда), например, радиоприемник, шкаф должен быть показан целиком, с прямыми углами.

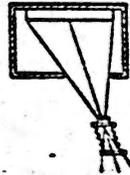


12



12.

2. Центральное положение камеры (т.е. перед центром объекта съемки) из-за особенностей помещения невозможно, т.к. колонна, часть мебели или какое-либо другое препятствие закрывает объект съемки. Или же снимать можно через проём двери, т.к. только тогда можно выдержать необходимое расстояние между объектом и камерой (9).



13

13.

3. Ввиду того, что в полированных (лакированных, зеркальных) поверхностях объекта съемки отражается фотограф и его камера, когда последняя устанавливается перед центром объекта.



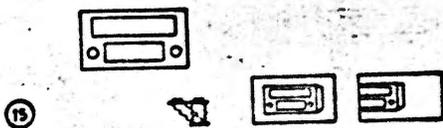
14



14.

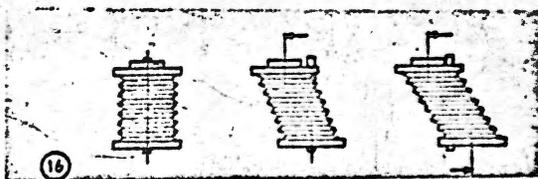
В силу указанных причин, а также в соответствии с указаниями, изложенными выше, боковая сдвигка производится достаточно просто.

Оптическая ось, как уже известно, устанавливается перпендикулярно к плоскости объекта. Затем она отклоняется в сторону не захваченной части объекта, пока весь объект не окажется на поле изображения.



15.

Эта так называемая боковая сдвигка может быть выполнена путем перемещения объективной доски, а также и плоскости изображения. Во втором случае, естественно, сдвигка производится в обратном направлении. Если требуется особо большая сдвигка, оба способа могут быть применены в комбинации (10).



16.

В зависимости от необходимости, параллельная сдвигка может быть применена при съемке как сверху вниз, так и снизу вверх.

Параллельная сдвигка независимо от направления всегда связана с децентрированием оптической оси и, поэтому, требует применения объективов с достаточной

резкостью по всей их поверхности.

Изменение положения (сдвиг) объективной доски по отношению к полю изображения и к плоскости объекта съемки влечет за собой (как и изменение положения всей камеры) перемены в передаче перспектив. При этом меняется боковой вид (он становится сильнее или слабее), а также и отделение друг от друга или перекрытие глубоко расположенных объектов (частей объекта) съемки.

Параллельная сдвиг плоскости изображения (матового стекла) дает при этом только изменение участка изображения. Например, отрезанный край снимка предмет может быть захвачен в поле изображения, находящийся сбоку - перемещен в его середину.

След.  
KARDAN! Из сказанного можно сделать вывод, насколько важна возможность перемещать (сдвигать, поворачивать) не только объективную доску, но и плоскость изображения. Опытные фотографы зачастую оставляют "крошечное" искажение, учитывая, что если стороны скажем, какого-либо дома точно до миллиметра параллельны, то зрителю одна из сторон дома будет казаться шире другой. Ведь мы же как-никак, видим "падающие линии"! Однако далеко не так сильно, как объектив камеры.

### НАКЛОН (ПОВОРОТ)

#### Общие теоретические положения

Не так редко встречаются ситуации, когда глубина резкости, несмотря на предельное диафрагмирование, все же недостаточна. Или же, когда из-за слишком длительной

экспозиции нельзя задиафрагмировать объектов так, как это не возможно для достижения требуемой глубины резкости. Или например, когда вследствие подвижности объекта нужна короткая экспозиция и, следовательно, большая диафрагма.

В этих случаях, следовало бы, применяя жесткую камеру, увеличить расстояние до объекта съемки, ввиду чего отказаться от крупномасштабного изображения. Или выбрать более короткое фокусное расстояние, либо внести частичное изменение в объект, его пропорции - передний план, задний план.

Для фотографов, использующих широкий формат, имеется лучший выход из положения (11).

Достижение резкости без диафрагмирования по "правилу <sup>Шайнф</sup> Дуга".

Известно, что растяжение меха камеры (размер изображения) тем больше, чем меньше размер объекта съемки и наоборот, растяжение меха маленькое, т.к. размер объекта большой. (См. также раздел "Оптика").

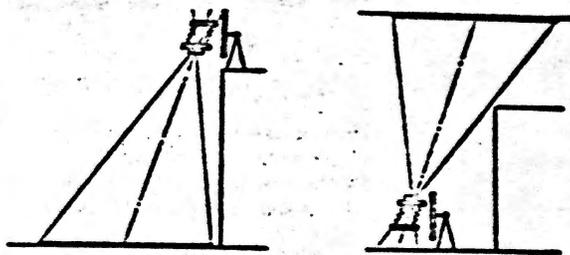
Следовательно, нам, чтобы резко сфотографировать удаленный предмет, потребовалось бы короткое растяжение, а для близко расположенного предмета - напротив, длинное.

С помощью павильонной камеры возможно оба растяжения - большое и маленькое - соединить в одном положении (установке).

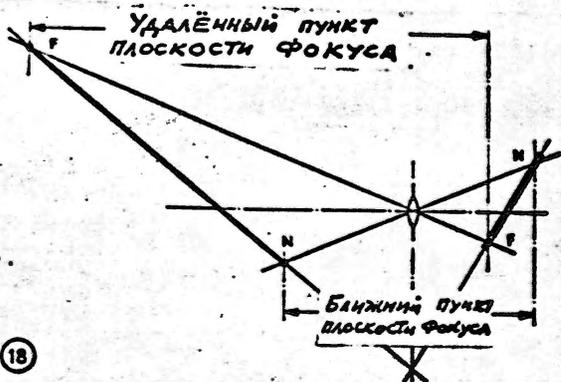
Для этой цели плоскость изображения и плоскость объективной доски устанавливаются под некоторым углом, при

котором самая удаленная от камеры и самая близкая к камере часть (точка) объекта получается на матовом стекле одинаково резко. Обе плоскости фокуса будут при этом включены в плоскость изображения и все, лежащее между ними на одной плоскости, части объекта, войдут автоматически в зону резкости.

17.



17.



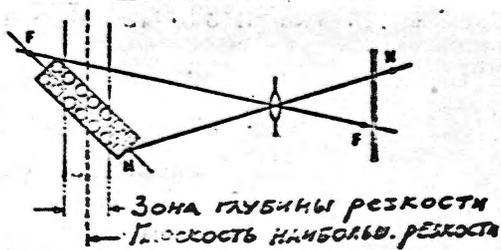
18.

18.

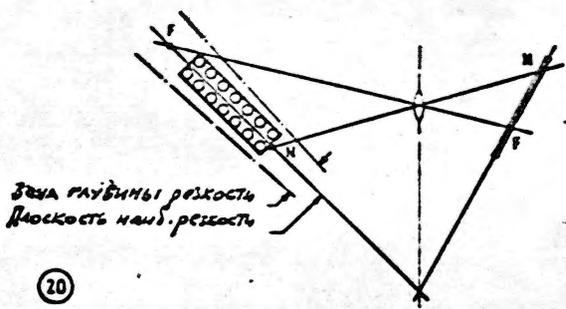
Растяжка зоны резкости на весь объект имеет своей причиной не увеличение глубины участка резкости (12),

19.

19.



а перемещении резкой плоскости (и зоны резкости) с ли-  
нии лежащей параллельно к плоскости объективной доски  
в положение под углом, в направлении наибольшей глубины  
объекта.



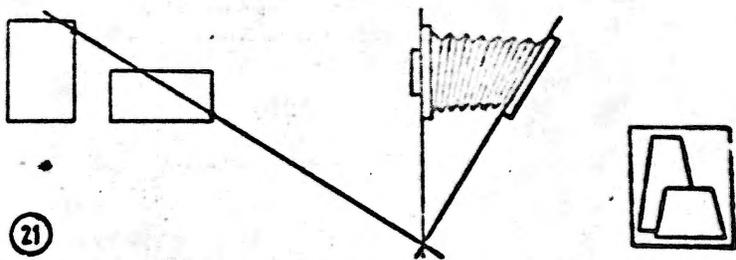
20.

При правильной установке, задуманная (т.е., выбранная - перев.) плоскость установки, плоскость объективной доски и плоскость изображения имеет общий пункт пересечения. Плоскость установки (выбранная) должна была бы совпасть с плоскостью объекта съемки, однако, и не должна, т.к. тогда глубина резкости объемных объектов может быть использована лучше.

Вслед за теорией - практика

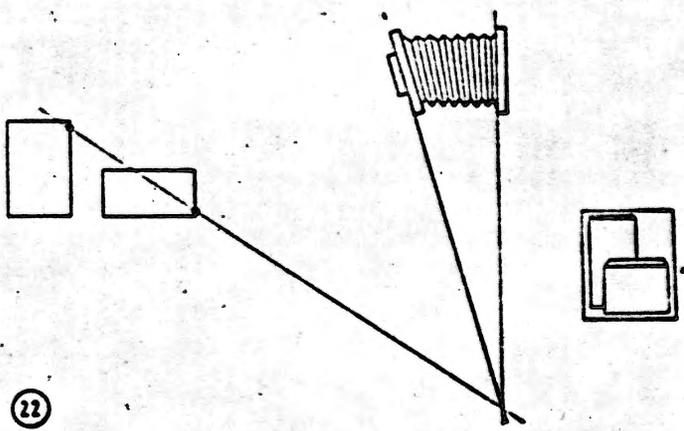
Ввиду того, что почти во всех случаях ценятся изображения, свободные от искажений, т.е. перспектива, служащая средством выразительности, может не выглядеть преувеличенной, либо плоской - образование угла между объективной доской и плоскостью изображения не допустимо путем наклона плоскости изображения, т.к. это влечет за собой

сильные изменения в перспективе.



21.

Наклон плоскости изображения приводит к перспективным искажениям вертикальных линий. Снимок будет сильно искажен (13). Поэтому мы обязаны почти исключительно применять наклон объективной доски.



22.

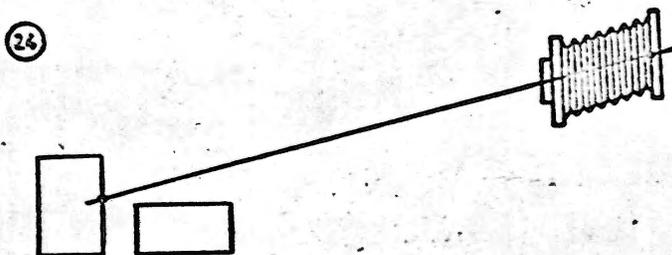
Изменение угла наклона объективной доски позволяет получить изображение объекта съемки с прямыми углами. Снимок получится резким и свободным от искажений.

При установке мы поступаем следующим образом:

1. Направить камеру на объект и определить границы

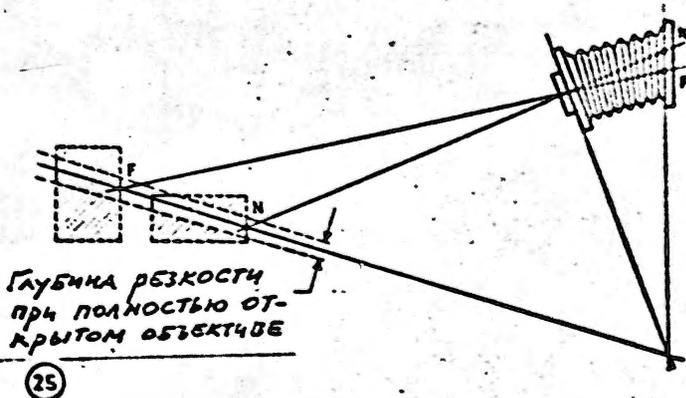
кадра (так, как указано на стр. 5-11, возможно, начав с параллельной сдвиги). Каждый наклон начинается от положения камеры, когда объективная доска и плоскость изображения параллельны!

2. Навести на резкость по заднему плану (удаленному пункту) при открытой диафрагме. (Другой порядок связан с большими недостатками) (14).



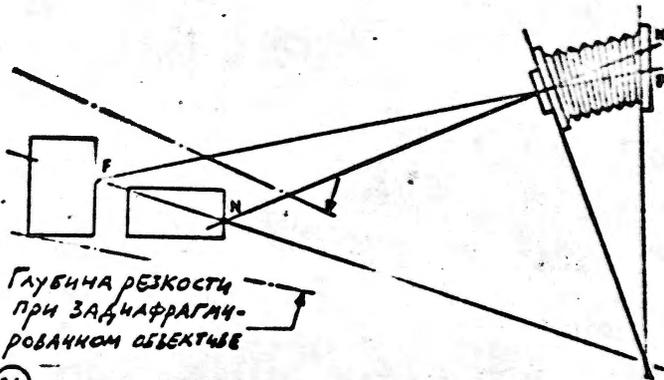
24.

3. Наклонить объективную доску при полностью открытой диафрагме. Одновременно поправить резкость по заднему плану до тех пор, пока передний и задний планы не получатся одинаково резкими.



25.

4. Заднафрагмировать объектив, чтобы выровнять изображение по резкости и чтобы включить части изображения, выпадающие из зоны резкости в эту зону.



ГЛУБИНА РЕЗКОСТИ  
ПРИ ЗАДНАФРАГМИРОВАНИИ ОБЪЕКТИВА

26. (26)

Наклон осуществляется в несколько этапов. При этом, резкость заднего плана должна постоянно контролироваться. Если таковая утрачена, теряется исходный пункт для нахождения правильного (нужного - перев.) угла наклона (15). Вследствие перемещения плоскости резкости, объекты (часть объекта), расположенные глубоко, могут быть по "правилу Шайнфлуга" изображены резко только в одной плоскости. Сравните рис. 19 и 20.

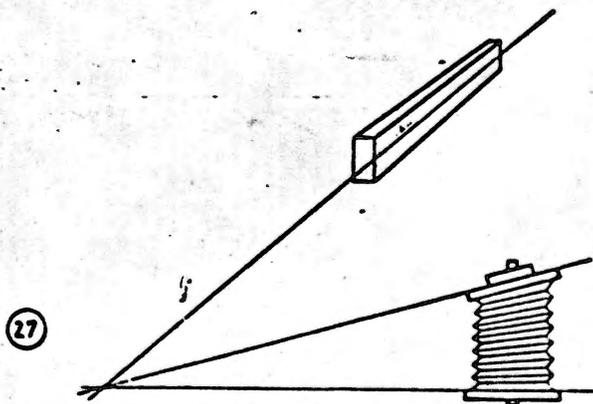
Также и при используемом наклоне следует придерживаться того, чтобы глубина резкости переднего плана была постоянно меньше, чем заднего. Поэтому мы связаны определенными "правилами игры". И, независимо от изобразительно-эстетических соображений, при формировании объекта съемки, видящего несколько предметов, мы должны располагать

низкие объекты на переднем плане, а более высокие - на заднем. Сравните рис. 25 и 26.

Почти все приведенные до настоящего времени примеры показывают изменения наклона при верхней точке зрения, которая встречается наиболее часто при съемках товаров и рекламы.

Съемка витрин, стендов, общей архитектуры, машин требует весьма часто бокового положения камеры и, соответственно, наклон (поворот) при боковой точке зрения.

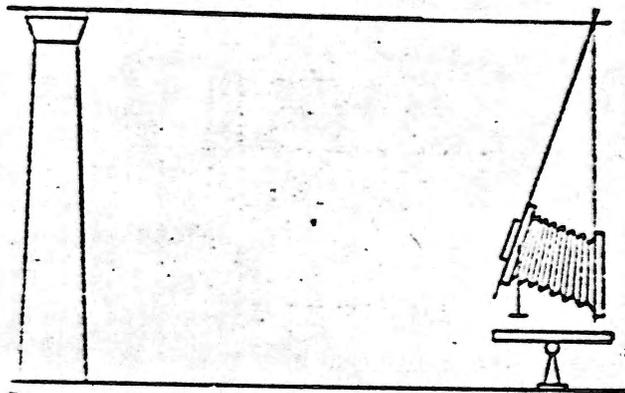
Порядок установки, разъясненный в предыдущей части справочника, в соответствии с новыми задачами изменяется в том направлении, что теперь наклон осуществляется по вертикальной оси и пересечение трех плоскостей лежит рядом с камерой.



27.

Наклон (поворот) при нижней точке зрения применяется, естественно, довольно редко. Однако иногда и эта установка используется, например, в искусствоведческой фото-

1. графки (16), при съемке потолочных и сточных рельефов. В этом случае плоскости объекта, съемка объектива и изображения пересекаются над камерой. Наклон осуществляется, как и при верхней точке съемки, по горизонтальной оси.



28.

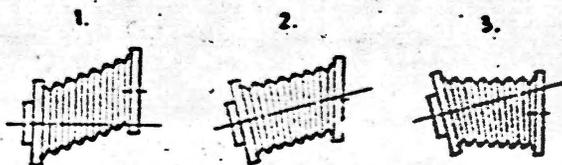
3)

Различные комбинации установки объективной доски

доски и задней стенки камеры

Наклон (поворот) и параллельная сдвигка могут без труда использоваться одновременно.

1. Только параллельная сдвигка.
2. Параллельная сдвигка и наклон (поворот).
3. Только наклон (поворот) (17).



29.

29

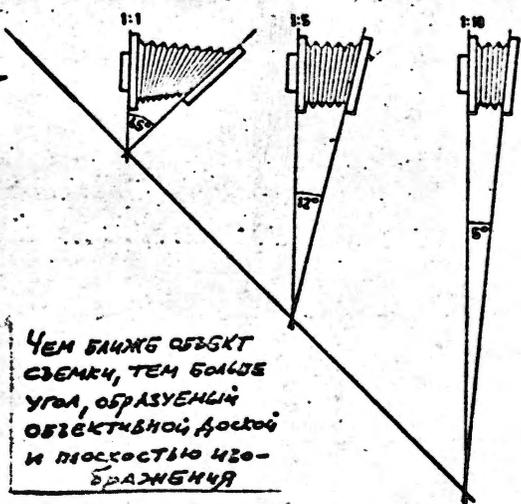
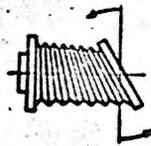
Комбинации обеих установок проявляет себя положитель-  
 тельно благодаря тому, что предварительно децентрирован-  
 ная оптическая ось вновь сдвигается к середине изображения.

Наклон объективной доски всегда связан с децентриро-  
 ванием оптической оси. Вследствие этого, наклон требует  
 применения объективов с большим полем (круглом) резкости.  
 Путем параллельной сдвигки децентрирование оптической  
 оси может быть совершенно или частично выровнено.

Наклон плоскости изображения у камер, имеющих воз-  
можность наклона по центру, практически не влечет децент-  
рирования оптической оси (20).

*лучше  
 в том  
 30.  
 "сидеть"!*

(30)



Чем ближе объект  
 съемки, тем больше  
 угол, образуемый  
 объективной доской  
 и плоскостью изо-  
 бражения

32.

(32)

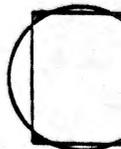
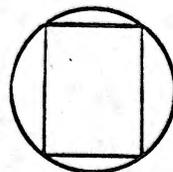
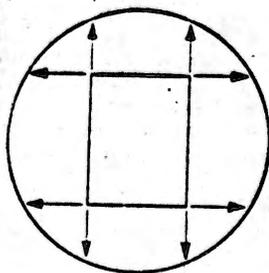
# О П Т И К А

## Круг изображения

Беспрепятственная работа с широкоформатной камерой возможна только в том случае, если имеющиеся объективы отвечают целям их применения.

Каждый тип объектива обладает особыми свойствами, знание которых помогает фотографу сделать правильный выбор и избежать излишних затрат.

Известно, что все наклоны, сдвиги и повороты (за исключением наклона плоскости изображения) связаны с большим или меньшим децентрированием оптической оси середины изображения. Особое значение, поэтому, имеет круг изображения, т.к. от его величины зависит степень перемещений.



Возможности  
перемещения  
33) изображения

Достаточно Недостато

33.

При перемещениях (плоскостей) камеры с децентрированием мы используем для изображения часть круга изображения, лежащую за пределами его центра.

Это возможно, конечно, только тогда, когда круг изображения достаточно велик. В другом случае поле изобра

жения выйдет за пределы круга изображения и не будет полностью воспроизведено - возникнет так называемое виньетирование.

Круг изображения должен по меньшей мере перекрывать формат снимка - это минимальное требование, которое, однако, весьма редко удовлетворяет потребностям широкоформатной фотографии (21).

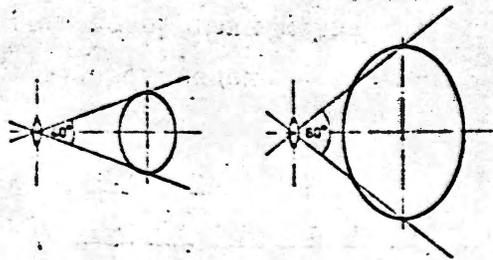
Если круг изображения меньше (формата снимка), то выход может быть найден за счет уменьшения формата снимка, т.е. использования его части - прямоугольника или квадрата, вписанных в круг.



34

34.

Чем больше угловое поле изображения того или иного объектива, тем больше круг изображения. Угловое поле изображения объектива (т.е. его величина - перев.) обуславливается конструкцией этого объектива и является величиной постоянной.



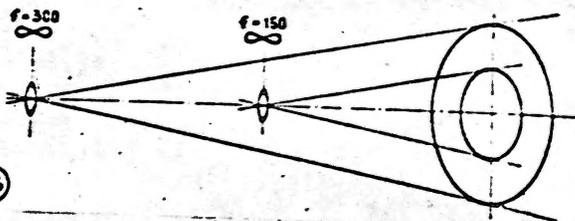
35

35.

Чем больше величина растяжения меха, тем больше диаметр круга изображения.

Это означает:

1. У объективов, имеющих одинаковое угловое поле изображения, но различное фокусное расстояние, диаметр круга изображения на то же значение соответственно больше, если больше фокусное расстояние, и меньше, если фокусное расстояние меньше. (22).

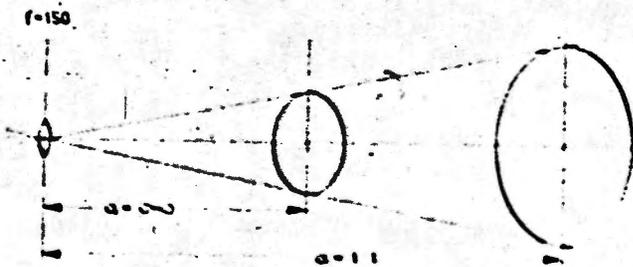


36.

(36)

2. При одинаково большом растяжении меха (например, во время макросъемки) диаметры круга изображения (угловое поле изображения объективов должно быть одинаковым), несмотря на различное фокусное расстояние объективов, будут одинаковыми. S.A. 53 (φ115mm) и Lenses for 6x5!

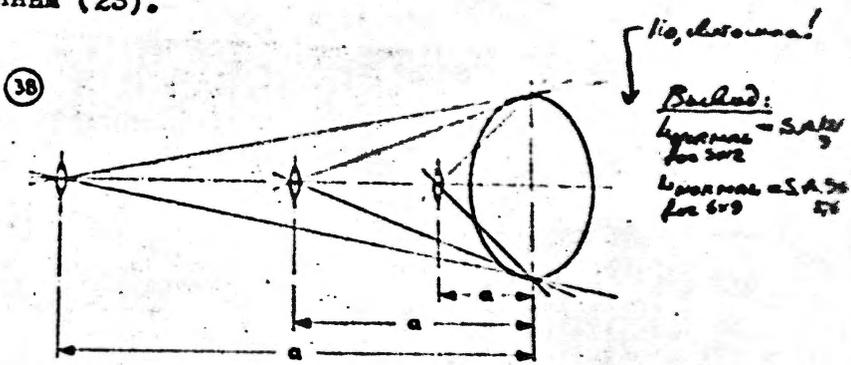
Двойное растяжение меха - двойной угол поля изображения объектива.



37.

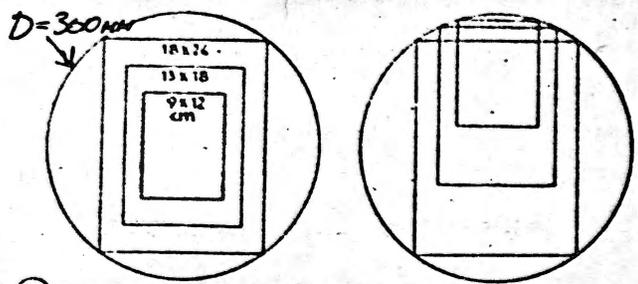
(37)

Если растяжение меха (а) камеры больше (или меньше) в то время, как угол поля изображения наоборот, меньше (или больше), то диаметр круга изображения останется неизменным (23).



38.

Понятие "большой круг изображения" весьма относительно, если его измеряют по формату снимка. Например, объектив, круг изображения которого едва вмещает формат 18 x 24 см., позволяет получить при формате 13 x 18 см. диаметр круга 45 мм, а при формате 9 x 12 см. - уже 83 мм. в вертикальном положении.



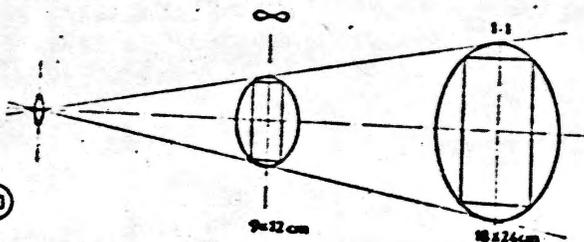
39.

39

Объектив, круг изображения которого при установке на бесконечность вмещает формат 9x12 см., при двойном

какой?

растяжении меха (масштаб 1:1) вмещает формат 18x24 см.  
(24).



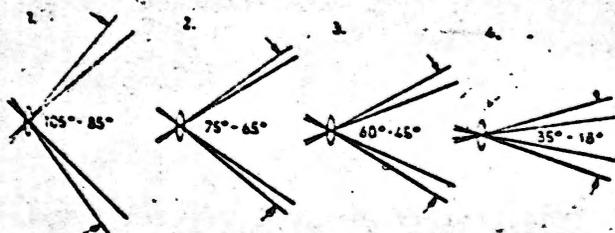
40.

40

Угол поля изображения и фокусное расстояние.

Деление объективов по величине угла поля изображения приводит к образованию следующих групп:

1. Широкоугольные объективы.
2. Объективы с большим углом.
3. Нормальные объективы.
4. Телеобъективы.



41.

41

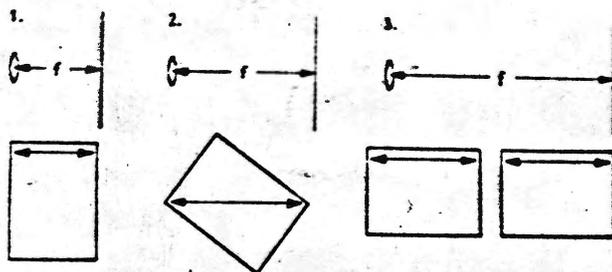
Сравнение величины фокусного расстояния с форматом снимка дает такие группы:

1. Короткое фокусное расстояние - примерно не больше короткой (меньшей) стороны формата снимка.
2. Нормальное фокусное расстояние - примерно равное

— 26 —

диагонали формата снимка.

3. Большое (длинное) фокусное расстояние - примерно две длинных (больших) стороны формата снимка. (25).



42. (42)

Само собой разумеется, что между названными группами нет жестких границ. Встречаются как разрывы, так и "наложения".

Можно, например, говорить о "коротком" и "длинном" нормальном фокусном расстоянии, равно как и о "сверх-коротком" и "коротком".

Длинные фокусные расстояния не имеют пределов увеличения. Однако, те, которые приведены в таблице, дают представление о наиболее употребительных форматах (камер - перев.) и объективах, имеющих соответственные фокусные расстояния, а также их обозначения.

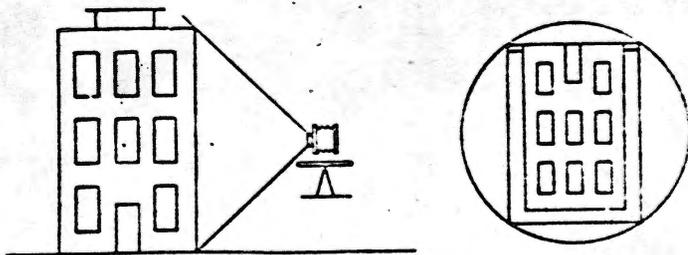
ФОРМАТЫ	Широкий угол (пер. фок.) схем. норм.	ПРОМЕ- ЖУТОЧНАЯ СТУПЕНЬ, коротк.	Норм. фок. расст. кор. фок.	ПРОМЕ- ЖУТОЧН. СТУПЕНЬ, длин.	Большой фокус. расст. (см. прим.)
56x72 мм	47 65	75	80 105	121 - 150	180 - 270
6,5x9 см	47 65	75 - 85	90 105	121 - 150	180 - 270
9x12 см 4x5 in.	65 90	121	135 150	180 - 210	240 - 360
13x18 см 5x7 in.	90 121	150 - 165	180 240	270 - 300	360 - 600
18x24 см 8x10 in.	121 165	180 240	240 300	360 - 480	600 - 1000

43

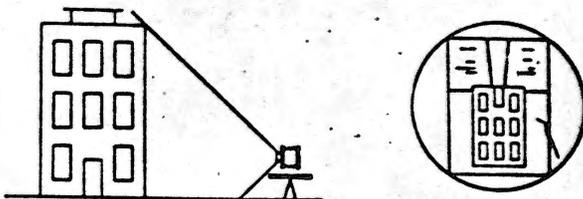
43.

Для получения требуемых больших углов поля зрения могут - как это уже разъяснялось - быть применены широкоугольные объективы с коротким фокусным расстоянием. Сверхширокоугольники имеют сверхбольшие углы форматов; их недостатком, однако, является недопустимость изменения плоскостей (наклона, сдвигка и т.п.), если круг изображения этих объективов не больше, чем диагональ формата изображения (снимка).

В силу этого, полное использование формата снимка возможно в случае применения широкоугольных объективов только тогда, когда камера находится против центра объекта съемки. (28).



Если такой возможности нет, необходимо увеличить расстояние до объекта съемки до того, момента пока отсутствующая ("срезанная" - перев.) его часть не появится в поле изображения. При этом, естественно, будет иметь место уменьшение масштаба изображения и необходимость сделать позднее фрагментное увеличение.

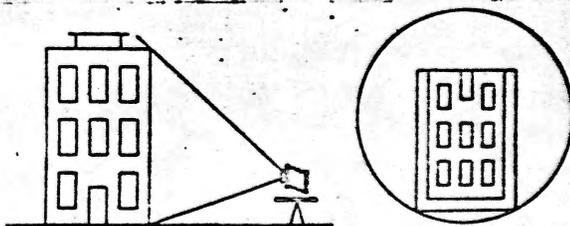


45

45.

*That's very expensive!*

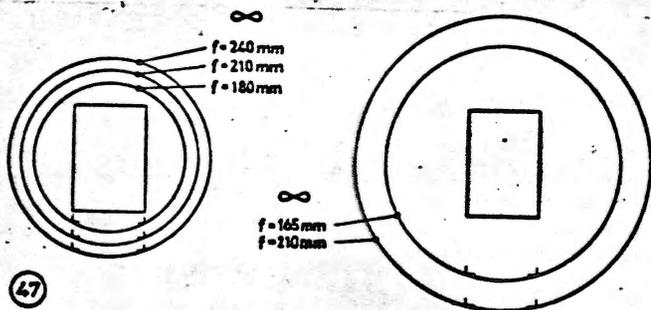
Часто с большим успехом решают задачу, применяя широкоугольный объектив с большим фокусным расстоянием.  
Т.к. круг его изображения допускает изменение положения плоскостей (наклон, сдвигу и т.п.), объект может быть полностью сфотографирован без увеличения расстояния между ним и камерой, т.е. с расстояния, с которого объектив, имеющий более короткое фокусное расстояние, позволяет использовать лишь часть поля изображения. Отсутствующая часть объекта включается в поле изображения путем параллельной сдвиги. (29).



46.

46

В качестве нормального фокусного расстояния обычно используются объективы с большим углом поля изображения. Их угол, равный примерно 70 градусам, допускает изменения положения плоскостей камеры, вполне достаточные для нормальных случаев. Если при выборе объектива его фокусное расстояние оказывается несколько больше (длиннее) нормального, его следует сравнить с диагональю формата снимка.



47.

На рисунке показано в масштабе увеличение круга изображения и "прибавление" его площади, используемой при перемещении (наклоне, сдвиге) плоскостей камеры на примере объективов с большим и широким углом поля изображения, используемых в камере форматом 13x18 см.

Широкоугольный объектив, имеющий "нормальное" фокусное расстояние, позволяет осуществлять перемещения плоскостей камеры в самых широких пределах.

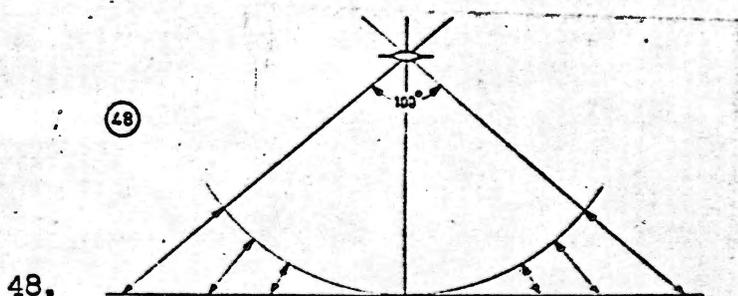
Фотографы, снимающие архитектуру, в особенности часто вынуждены бороться с "недостатком площади". Они

В особенности связаны с необходимостью иметь (в круге изображения - перев.) площадь для изменения плоскостей (наклона, сдвиги) камерн и, в силу этого, они особенно охотно работают с целым набором широкоугольных объективов имеющих как самое короткое, так и самое длинное фокусное расстояние.

Когда резкость по краям круга изображения не совсем достаточна, можно, что называется, "словчить": снимать, поместив на переднем плане арку, листву деревьев, применить красный светофильтр и т.п. - тогда виньетирование и нерезкость изображения из-за темных участков будет незаметна.

Сверхширокоугольники имеют и недостатки

Чем больше угол поля изображения объектива, тем сильнее сокращение интенсивности света к краям снимка. Это явление - следствие увеличивающейся длины световых лучей (однако, вовсе не недостаток в конструкции объектива). (30).



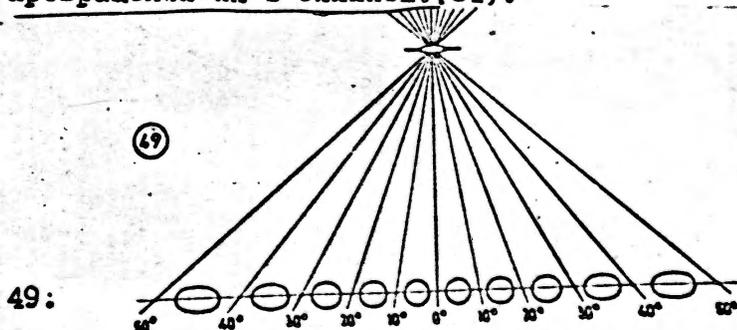
При использовании широкоугольных объективов этот фактор часто очень мешает. В особенности, когда снимают

на пленке, имеющей крутую (резкую - перев.) градацию, например, на обратной (диапозитивной).

*и то же?* Путем применения нейтрально-серых фильтров с плотностью, уменьшающейся от центра к краям, сокращение интенсивности света на периферийных участках может быть уменьшено. Вследствие постепенно убывающей плотности от центра к краям, такие фильтры удерживают избыток "центрально" идущих лучей, в то время как по краям лучи проходят беспрепятственно, и освещенность изображения как бы выравнивается. Более подробно об использовании таких фильтров - см. инструкции фирмы-изготовителя.

С увеличением угла поля изображения увеличивается и проекционные искажения. Лучи, идущие к краям изображения под большим углом, дают непропорциональное, искаженное по форме изображение.

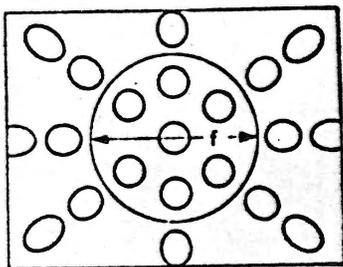
Это проявляется при фотографировании кубических форм в нарушении прямизны углов, а шарообразных - в превращении их в эллипсы. (31).



В особенности неприятны проекционные (перспективные) искажения при съемке людей - их необходимо по возможности располагать в центре круга изображения.

Проекционные (перспективные) искажения дакт все без исключения объективны. При большом фокусном расстоянии и меньшем угле поля изображения они, естественно, уменьшаются, а иногда и совсем незаметны.

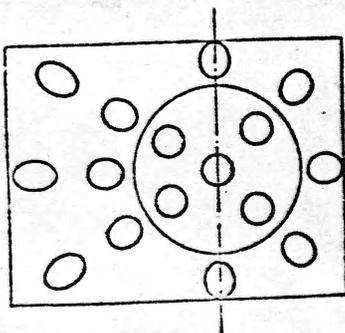
*из. the last  
An instead  
150.* Известно правило, согласно которому проекционные (перспективные) искажения практически незаметны внутри круга изображения, диаметр которого равен фокусному расстоянию. *Суд?*



50

50.

При сильно децентрированной оптической оси проекционные (перспективные) искажения выступают неравномерно. На стороне изображения, противоположной прохождению оптической оси, они усиливаются (т.е. заметны сильнее, чем на другой стороне изображения - перев.).



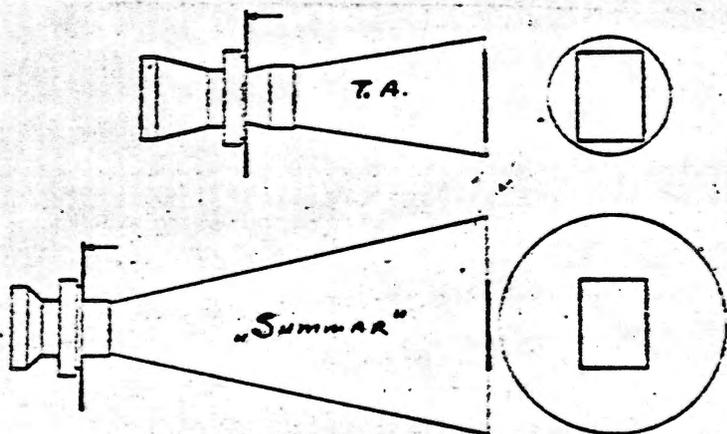
51.

51

В этом случае круглые (шарообразные) предметы стремятся группировать в ту часть изображения, к которой ближе всего лежит оптическая ось. (32).

В качестве "больших (длинных) фокусных расстояний" идеальными на первый взгляд выступают телеобъективы.

Растяжение на бесконечность этих объективов, специально сконструированных для съемки удаленных предметов, на самом деле заметно короче их номинального фокусного расстояния. Небольшой угол поля изображения мешает, однако, производить перемещение (наклон, сдвижку) плоскостей камеры, как это видно из сравнения объективов "Теле-Аритон" 360 мм. и "Симмар" с тем же фокусным расстоянием.



52.

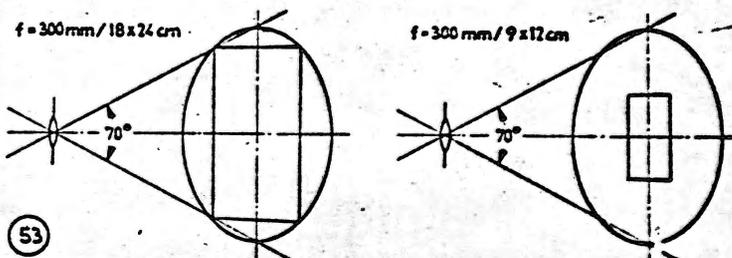
(52)

Телеобъективы применяются на камерах, механика (растяжение меха — перев.) которых не позволяет использовать объективы с другими фокусными расстояниями.

Исходя из этого, телеобъективы применяются там, где

изменение положения плоскостей (наклон, сдвиг) не играет роли, например, в портретной фотографии, где телеобъективы используют весьма широко. (33).

200! { В большинстве случаев следует предпочесть объективы с нормальным или большим углом поля изображения. Если их используют как "большие фокусные расстояния", они дают достаточный круг изображения и допускают любые изменения положения плоскостей камеры. На этом основании такие объективы можно признать разносторонними даже и тогда, когда их применяют также и для больших форматов - например, как нормальные фокусные расстояния. Часто фотограф-широкоформатник работает одновременно (или поочередно) с различными форматами. Попробуйте!



53:

{ Объективы с большим углом поля изображения являются стандартными объективами широкоформатной фотографии - не только по причине их большого угла в 70 градусов. Являясь так называемыми симметричными объективами, они применимы для съемок как удаленных, так и близко расположенных объектов.

Предметное пространство:	Масштаб изображения:
Далеко расположенное	от бесконечности до прим. 1:100
Среднерасположенное	от прим. 1:100 до прим. 1:10
Близко расположенное	от прим. 1:10 до прим. 1:1
Макропространство	от прим. 1:1 до прим. 10:1
Микропространство	от прим. 10:1 до прим. 100:1

В качестве фокусных расстояний свыше 360 мм. применяются преимущественно объективы типа "Апо-Ронар" и "Репро-Кларон". Как репродукционные объективы, они созданы для съемок близко расположенных предметных пространств, однако, могут применяться без потерь своей "мощности" также и средних и удаленных предметных пространств.

Благодаря самому большому относительному отверстию, равному 1:9, возможно их применение с центральными затворами и фокусными расстояниями до 600 мм. Несмотря на угол поля изображения, равный примерно от 45 до 47 градусов, их круг изображения вследствие лишь относительно большого фокусного расстояния, достаточно велик.

Исходя из этого, возможно приобретение телеобъективов с фокусным расстоянием 500 и 1000 мм. и их применение с центральными затворами.

Не всегда желательна передача на снимке мельчайших деталей изображения. Мягко рисующий объектив, с одной стороны, не подчеркнет мешающие подробности, а с другой, создаст изображение, полное "воздуха", "движения", "атмосферы". (34).

Мягкое изображение вовсе не означает, что оно нерезкое! Сознательно допущенные в конструкции объектива оптические "ошибки" приводят к образованию над каждым резким зерном изображения светорассеивающего кольца, которое отбрасывает свет на темные места и создает опсан-ный выше эффект.

Одним из известнейших типов мягко рисующего объектива является так называемый "проработчик глубин" "Имагон".

Путем использования заменяющихся бленд-фильтров (дырчатых и профилированных - перьев.) с меняющимся положением отверстий возможно изменять интенсивность света по краям рассеивающего кольца и тем самым управлять степенью смягчения рисунка изображения.

Мягкорисующие объективы могут с большим успехом применяться в портретной фотографии, при съемке мод и рекламы.

Вопреки частично распространенному мнению, мягкорисующий эффект может с успехом применяться в цветной фотографии.

Большой угол поля изображения объектива и интенсивные источники света являются, так сказать, противоречащими элементами. Если, например при съемке портрета или мод делается упор на повышенную интенсивность света, то от самых больших углов изображения нужно отказаться. (Что безусловно возможно, т.к. эти виды съемок

не потребуют изменения положения (наклона, сдвиги) плоскостей камеры.

Какое же относительное (исходя из формата) фокусное расстояние является правильным?

Это полностью зависит от задач и индивидуальных желаний фотографа.

Так или иначе можно сказать, что передать выражение глаз (портретируемого - перев.) лучше всего удастся если фокусное расстояние применяемого объектива даст угол (формата), равный примерно 30 градусам.

Короткие фокусные расстояния передают со значительным преувеличением разницу между передним и задним планами. Кроме этого, легко обнаруживаются проекционные (перспективные) искажения, о которых уже говорилось выше. Часто применение короткофокусных объективов, однако, неизбежно из-за размеров пространства, (в котором производится съемка - перев.). С другой стороны, бывает, что применение этих объективов диктуется творческими соображениями.

Длинные фокусные расстояния передают задний план относительно, большим, что на некоторых снимках может повлечь за собой искажение впечатления глубины и неоправданное выделение заднего плана ("зулис" - перев.). Это обстоятельство позволяет как бы сравнить величину фотографируемых предметов, расположенных один за другим. В портретной фотографии без длинного фокусного расстояния

(оно должно быть примерно вдвое больше нормального) вообще невозможно получить удовлетворительного с точки зрения сохранения пропорций изображения. Это касается не только индивидуальных портретов, где сравнительная величина носа и уха должна соответствовать привычным представлениям, но и групповых портретов. Когда люди стоят друг за другом, голова человека, стоящего на втором плане будет казаться значительно меньше, чем у человека, находящегося ближе к камере. (35).

### ФОРМУЛЫ И ТАБЛИЦЫ

#### Общие сведения

Нередко фотограф оказывается перед необходимостью найти оптимальное решение стоящей перед ним задачи.

Например:

- сможет ли он при ограниченном расстоянии от камеры до объекта съемки полностью сфотографировать этот объект применив имеющуюся оптику с тем или иным фокусным расстоянием;

- какое фокусное расстояние позволит ему сделать снимок с полным использованием формата, если расстояние от камеры до объекта съемки диктуется имеющимися условиями;

- какое расстояние от камеры до объекта съемки и какое растяжение меха камеры потребуется, чтобы получить заданный масштаб изображения;

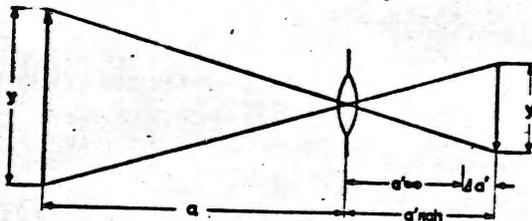
- насколько увеличится поле изображения при том

или ином удлинении растяжения меха камерн. (37).

Сокращённые обознач. в формулах	Численные значения
$Y$ = величина объекта съёмки	15 мм, 150 мм, 1500 мм
$Y'$ = размер изображения	100 мм, 150 мм
$S$ = расстояние до объекта съёмки	3360 мм
$a'$ = величина растяжения меха	224 мм
$f$ = фокусное расстояние	210 мм
$\Delta a'$ = угол растяжения ( $a'$ близк. мн. $a'$ )	14 мм.
$\beta = \frac{Y'}{Y}$ = масштаб изображения	15 $\approx$ 1:15
$t_a$ = прежняя экспозиция	
$t_n$ = новая экспозиция	
$\Phi$ = диаметр круга изображения	300 мм
$V_b$ = участок пленки в круге изобра.	
$F$ = коэффициент угла. выдержки	

(54) Для возможности сравнений во всех примерах приведены одни и те же углы

54.



(A)

A

Так-как оптические условия зависят от определенных правил, возможно составить различные формулы, позволяющие производить довольно простые вычисления отдельных факторов.

Приводимые ниже формулы сознательно упрощены, чтобы сделать их общедоступными при использовании. Умение применять эти формулы при вычислениях помогает экономить время и значительно сокращает количество пробных попыток.

20 -

$a'$  у объективов нормальной конструкции фокусное расстояние  $f$  и величина растяжения меха (т.е. выдвижения тубуса - перев.)  $a'$  при установке на бесконечность практически одинаковы, в силу чего можно использовать (для подстановки в формулы - перев.) непосредственно значение  $f$ .

У других объективов значения  $a'$  и  $f$  существенно различаются, поэтому, если их перепутать, то вычисления получатся с грубыми ошибками.

$i$  Телеобъективы, как известно, имеют короткое растяжение (выдвижение тубуса - перев.), а у целого ряда широкоугольных объективов оно длинное, т.е. больше, чем фокусное расстояние.

Таблица, приведенная ниже, содержит значения, характеризующие отклонения от фокусного расстояния у теле- и широкоугольных объективов.

ОБЪЕКТИВ				ОБЪЕКТИВ			
	f mm	a'/mm	P		f mm	a'/mm	P
Tele - Arlon 1:4	180	106	0,59	Super - Angulon 1:4	53	72	1,35
" " 1:5,5	180	112	0,62	" " 1:5,6	47	53	1,12
" " 6x9	240	151	0,63	" " "	65	73	1,12
" " 9x12	240	151	0,63	" " "	75	84	1,12
" " "	270	157	0,58	" " "	90	102	1,13
" " "	360	209	0,58	" " 1:8	65	73	1,12
Tele - Xenar 1:5,5	360	209	0,58	" " "	75	84	1,12
" " "	500	305	0,61	" " "	90	101	1,12
" " 1:8	1000	670	0,62	" " "	121	134	1,12
" " 1:10	1000	590	0,59	" " "	165	180	1,09
Rotelar 1:4,5	180	108	0,60	" " "	210	229	1,09
" 1:5,6	270	159	0,59	Grandagon 1:5,6	58	65	1,12
				" "	60	100	1,75

55) P - ОТНОШЕНИЕ МЕЖДУ ФОКУСН. РАСТ. И РАССТОЯНИЕМ МЕЖДУ ПЛОСКОСТЬЮ ДНА ФРАГМЫ И ПЛОСКОСТЬЮ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Отклонения величиной до 10% могут не приниматься во внимание.

Эти факторы в различных формулах имеют немаловажное значение, о чем свидетельствуют следующие примеры.

При вычислении величины растяжения меха (выдвижения тубуса - перев.) следует вычесть разницу между фокусным расстоянием и коротким растяжением меха (выдвижением тубуса) и последнюю прибавить к значению, полученному от разницы между длинным растяжением меха (выдвижением тубуса) и фокусным расстоянием.

Те же самые значения разницы при вычислении расстояния между камерой и предметом следует в первом случае прибавлять, а во втором - вычитать.

Из этого явствует, что общая величина промежутка объект - плоскость изображения у всех типов объективов одинаково! И если необходимо вычислить этот промежуток, тогда можно без оглядки на тип объектива, в каждом случае оперировать с фокусным расстоянием (38).

Значения диафрагмы, нанесенные на объективах, находятся в связи с растяжением меха (выдвижением тубуса - перев.) на бесконечность, но не в связи с фокусным расстоянием. При увеличении растяжения меха камеры (выдвижении тубуса - перев.) для съемки близко расположенных объектов, меняется, поэтому, *величина Экспозиции.*

Эта, обусловленная изменением растяжения меха камеры (выдвижения тубуса объектива - перев.), перемена значения диафрагмы, влечет за собой, естественно, и уве-

личней/ времени экспозиции.

Растяжение меха камеры при бесконечности может быть вычислено достаточно точно путем измерения расстояния между плоскостью диафрагмы (которая обычно находится в 2-3 мм. перед затвором) и матовым стеклом.

При крайней необходимости можно использовать и так называемое "значение установки", приводимое в проспектах к объективам.

### Отношение зрачка

Отношение фокусного расстояния к промежутку между плоскостью диафрагмы и матовым стеклом (т.н. отношение зрачка) приводится как фактор, приравненный к "1".

Так, объектив "Теле-Аритон" с фокусным расстоянием, равным 360 мм., имеет отношение зрачка 0,58. Чтобы вычислить значение промежутка, применяют следующую формулу:

$$a'' = f \cdot p$$

Дано:  $f = 360 \text{ мм}$   
 $p = 0,58$

Найти:  $a'' = ?$

Решение:  $a'' = 360 \cdot 0,58 = 208,8 \text{ мм}$

В (В)

Плоскость диафрагмы объектива "Теле-Аритон 360" находится, следовательно, примерно в 210 мм. перед плоскостью изображения.

Используя ту же формулу, вычисляют значение промежутка (между плоскостью диафрагмы и матовым стеклом, иначе говоря, плоскостью изображения - перев.) для объективов, у которых этот промежуток больше, чем фокусное расстояние. Объектив "Супер-Ангulon" 1:4/53 имеет отношение зрачка 1,35. Вычисляем промежуток и получаем:

$$\sigma_{\infty} = f \cdot P$$

ДАНО:  $f = 53 \text{ мм}$   
 $P = 1,35$

ИЗНА:  $\sigma_{\infty} = ?$

РЕШЕ-  
НИЕ:  $\sigma_{\infty} = 53 \cdot 1,35 = \underline{71,55 \text{ мм}}$

С

Диафрагма этого объектива, согласно полученному результату, находится от плоскости изображения на расстоянии примерно 71 мм., несмотря на то, что фокусное расстояние равно только 53 мм.

На практике следует учитывать только сильные отклонения промежутка (между плоскостью диафрагмы и плоскостью изображения - перев.) от фокусного расстояния, которые влекут за собой изменения экспозиции, зависящие от величины растяжения меха камеры. При работе с высокочувствительным материалом, отклонения, равные уже примерно 10% могут повлечь за собой ошибки в экспонировании. Поэтому в вышеприведенную таблицу включены также и объективы системы "Супер-Ангulon" 5, 6 и 8, у которых промежутки примерно на 10-12% больше, чем их фокусное расстояние. (39).

#### Определение экспозиции при увеличении растяжения меха камеры

Награвированные на объективе цифровые значения диафрагм показывают отношение диаметров отверстий диафрагмы к величине растяжения меха камеры (выдвижения тубуса объектива - перев.) при установке на бесконечность ( $\infty$ ).

Вычисленные в зависимости от значения диафрагмы

величины экспозиции годятся, следовательно, только для съемки удаленных объектов (т.е. находящихся на расстоянии, превышающем 20-30 м. - перев.). Когда же при съемке близко расположенных объектов растяжение меха камеры (выдвижение тубуса объектива - перев.) увеличивается, величина экспозиции также должна изменяться в сторону увеличения, чтобы скомпенсировать потерю света.

Пример:  $a'_{\infty} = 240$  мм. Диаметр диафрагмы 30 мм.

Диафрагма 1:8

$$240 : 30 = 8$$

(1:1) = 480 мм. Диаметр диафрагмы = 30 мм.

Диафрагма 1:16

$$480 : 30 = 16.$$

Награвированное значение "8" соответствует, следовательно, при двойном растяжении меха камеры (выдвижении тубуса объектива - перев.) истинной диафрагме 16.

Время экспозиции следует увеличить вчетверо.

$$8 = 1; 16 = \times 2, 16 = \times 4.$$

Вычисление значения экспозиции для увеличенного растяжения меха камеры

$$t_n = t_a \cdot F$$

Дано:  $a'_{\text{нел}} = 420$  мм  
 $a'_{\infty} = 210$  мм  
 $t_a = \frac{1}{4}$  сек.

$$F = \left( \frac{a'_{\text{нел}}}{a'_{\infty}} \right)^2$$

Найти:  $t_n = ?$   
Решение:  $F = \left( \frac{420}{210} \right)^2 = 1 \cdot 1 = 4$   
 $t_n = \frac{1}{4} \cdot 4 = 1 \text{ сек}$

Д) (D)

В системах телеобъективов значения " f " (фокусное расстояние) и "  $a'_{\infty}$  " (величина растяжения меха

камеры при установке на бесконечность) не одинаковы. В силу этого, получаются и другие факторы увеличения экспозиции по сравнению с объективами нормальной конструкции, у которых "  $f$  " практически равно "  $a' \infty$  ". В формулах вместо "  $f$  " применяют "  $a' \infty$  ", ввиду чего, эти формулы применимы также и для нормальных систем.

Пример: телесистема с:

фокусным расстоянием  $f = 210$  мм.  
 растяжением  $a' \infty = 140$  мм.  
 растяжением ближним  $= 360$  мм.  
 временем экспозиции  $= 1/2$  сек. при

По формуле 3

$$350:140 = 2,5 \times 2,5 = 6,25$$

$$1/2 \text{ сек.} \times 6,25 = 3,12 \text{ сек.}$$

Новая экспозиция равна округлённо 3 сек. (40).

Таблица увеличения факторов экспозиции для объективов нормальных систем

МАСШТАБ УМЕНЬШ.

ФАКТОРЫ УВЕЛНЧ.  
ВЫДЕРЖКИ

1:10	1:9	1:8	1:7	1:6	1:5	1:4	1:3	1:2	1:1
1,20	1,23	1,25	1,30	1,35	1,45	1,55	1,80	2,25	4,00

МАСШТАБ УВЕЛНЧ.  
ФАКТОРЫ УВЕЛНЧ.  
ВЫДЕРЖКИ

1:1	2:1	3:1	4:1	5:1	6:1	7:1	8:1	9:1	10:1
4	9	16	25	36	49	64	81	100	121

56.

(56)

При масштабах меньших чем 1:10 увеличения экспозиции не требуется.

При длительных экспозициях следует принимать во внимание возможное влияние эффекта Шварцшильда.

Перерасчет значений экспозиции при изменении диафрагмы

Формула:

$$\left( \frac{\text{Большая диафрагма}}{\text{Малая диафрагма}} \right)^2 = \text{фактор}$$

Пример:  $\frac{16}{8} = 2 \times 2 = 4$  (фактор)

Ряд диа- Ряды факторов для диафрагм 1:1-1:90  
фрагм

	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32	45	64	90
1	1	2	4	8	16	32	65	130	260	510	1030	2050	4100	8200
1,4	2	1	2	4	8	16	32	65	130	260	510	1030	2050	4100
2	4	2	1	2	4	8	16	32	65	130	260	510	1030	2050
2,8	8	4	2	1	2	4	8	16	32	65	130	260	510	1030
4	16	8	4	2	1	2	4	8	16	32	65	130	260	510
5,6	32	16	8	4	2	1	2	4	8	16	32	65	130	260
8	65	32	16	8	4	2	1	2	4	8	16	32	65	130
11	130	65	32	16	8	4	2	1	2	4	8	16	32	65
16	260	130	65	32	16	8	4	2	1	2	4	8	16	32
22	510	260	130	65	32	16	8	4	2	1	2	4	8	16
32	1030	510	260	130	65	32	16	8	4	2	1	2	4	8
45	2050	1030	510	260	130	65	32	16	8	4	2	1	2	4
64	4100	2050	1030	510	260	130	65	32	16	8	4	2	1	2
90	8200	4100	2050	1030	510	260	130	65	32	16	8	4	2	1

57.

(57)

В вертикальной колонке находят диафрагму, для которой определено время экспозиции. Затем, в горизонтальном ряду, идут до колонки с диафрагмой, для которой надо определить экспозицию и считывают фактор.

Применяя фактор, следует учитывать:

1. При переходе от большей диафрагмы к меньшей, значение старой экспозиции умножают на фактор и получают новую экспозицию;

2. При переходе от меньшей к большей диафрагме,

старую экспозицию делят на фактор и получают новую экспозицию.

Примеры: к п. 1. Экспозиция при диафрагме 11 равна  $1/2$  сек

Требуется найти экспозицию при диафрагме 22.

Фактор по таблице = 4

$1/2$  сек.  $\times$  4 = 2 сек. (новая экспозиция).

к п. 2. Экспозиция при диафрагме 22 равна 4 сек.

Требуется найти экспозицию при диафрагме 11.

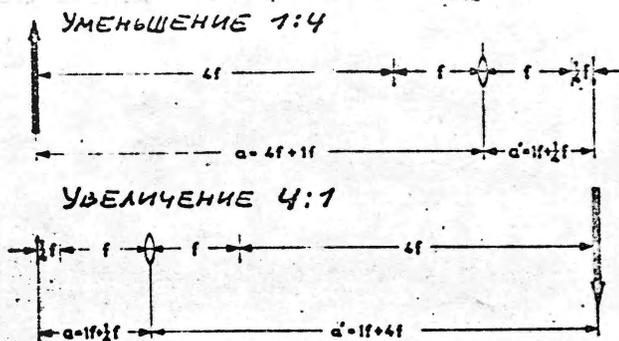
Фактор по таблице 4

$4 : 4 = 1$  сек.

При следующих расчетах играет роль отношение фокусного расстояния к расстоянию от камеры до объекта съемки

Чем меньше удалён объект съёмки, тем больше растяжение меха камеры (выдвижение тубуса объектива).

В пределах фокусного расстояния впереди и позади объектива, точнее, в пределах участка до переднего и заднего фокуса, невозможно получить изображение. Этот участок при вычислениях должен, поэтому, учитываться особо. Его величину в одном случае вычитают, в другом - прибавляют. (43).



(58)

58.

В нашем примере расстояние от камеры до объекта съемки равно 4 фокусным расстоянием + 1 фокусное расстояние. Увеличение растяжения меха камеры тогда -  $1/4$  фокусного расстояния, общая величина растяжения (величина растяжения меха) соответствует  $1 + 1/4$  фокусного расстояния.

В обратном порядке поступают при очень небольшом расстоянии от камеры до объекта съемки, равном  $1/4 + 1$  фокусному расстоянию.

Здесь величина растяжения меха равна 1 фокусному расстоянию + 4 фокусных расстояния.

Также и масштаб изображения находится в связи с отношением фокусного расстояния к расстоянию от камеры до объекта съемки.

В нашем примере (первый случай - перев.) величина изображения составляет  $1/4$  истинной величины объекта съемки, а во втором случае изображение в четыре раза

больше, чем объект съемки.

При нормальных объективах в расчетах может быть использовано фокусное расстояние.

Оно идентично участку, лежащему между передним и задним фокусом. Для телеобъективов это правило не годится! У телесистем дистанция до переднего фокуса настолько длиннее (больше - перев.), несколько дистанция до заднего фокуса короче (меньше - перев.), чем величина фокусного расстояния!

Для телеобъективов наш пример будет выглядеть так: расстояние от камеры до объекта съемки равно 4 фокусным расстояниям + 1 фокусное расстояние + разница, полученная от вычитания величины растяжения меха ( $a'$ ) при бесконечности, из величины фокусного расстояния ( $f$ ).

$$\left\{ \frac{\text{Величина растяжения меха камеры равна } a' \infty}{+ 1/4 f.} \quad (a' \infty + 1/4 f) \right\}$$

Увеличение растяжения меха камеры и в случае применения телеобъективов находится в соответствии с фокусным расстоянием.

Так-как телесистемы не играют сколько-нибудь значительной роли в широкоформатной фотографии, формулы и примеры рассчитаны на использование объективов нормальных конструкций. Они должны, следовательно, в случае применения их для телесистем, быть соответственно изменены (т.е. приспособлены - перев.) на основе вышеприведенных рассуждений.

Предмет (объект съемки) <sup>?</sup> должен быть сделан снимок с полным использованием формата изображения. Фокусное расстояние известно. Каково расстояние от камеры до объекта съемки?

$$a = (\beta + 1) \cdot f$$

ДАНО:  $f = 210 \text{ мм}$   
 $y = 1500 \text{ мм}$   
 $y' = 100 \text{ мм}$

Найти:  $a = ?$

РЕШЕНИЕ:  $\beta = \frac{1500}{100} = 15$

ИИС:  $a = (15 + 1) \cdot 210 = 3360 \text{ мм}$   
 $= 3,36 \text{ м}$

$$\beta = \frac{y}{y'}$$

Е

ⓔ

Как велика величина растяжения меха камеры при определенных (т.е. известных, имеющихся - перев.) фокусном расстоянии и расстоянии от камеры до объекта съемки?

$$a' = \frac{a \cdot f}{a - f}$$

ДАНО:  $a = 3,36 \text{ м}$   
 $f = 210 \text{ мм}$

Найти:  $a' = ?$

РЕШЕНИЕ:  $a' = \frac{3360 \cdot 210}{3360 - 210} = \frac{705600}{3150} = 224 \text{ мм}$

ⓕ

F

(44)

В случае, если для снимка необходимо вычислить общее расстояние (т.е. величину удаления от объекта съемки до плоскости изображения), то расстояние от камеры до объекта съемки и величину растяжения меха камеры следует сложить.

Общее расстояние равно  $a + a'$ .

Пример:  $3360 \text{ мм} + 224 \text{ мм} = 3584 \text{ мм}$ . или около  $3,59 \text{ м}$ .

Для практической работы эта точность вполне отвечает требованиям. Для теоретического вычисления

следовало бы еще прибавить расстояние, отделяющее главные плоскости (т.е. переднюю и заднюю плоскости объекта съемки).

Какой масштаб изображения можно получить с определенным (имеющимся - перев.) фокусным расстоянием и заранее установленным расстоянием от камеры до объекта съемки?

$$\beta = \frac{f}{\alpha - f}$$

ДАНО:  $\alpha = 3,36 \text{ m}$   
 $f = 210 \text{ mm}$

НАЙТИ:  $\beta = ?$

РЕШЕ:  $\beta = \frac{3360}{210} - 1 = 16 - 1 = 15$

ИМЕ:  $\Delta 1:15$

Б (6)

Какой масштаб изображения достигим при имеющемся растяжении меха камеры и определенном (заданном - перев.) фокусном расстоянии?

$$\beta = \frac{f}{\alpha' - f}$$

ДАНО:  $\alpha'$  bei Vergrößerung = 550 mm  
 $\alpha'$  bei Verkleinerung = 315 mm  
 $f = 210 \text{ mm}$

НАЙТИ:  $\beta = ?$

РЕШ. 1  $\beta = \frac{210}{550 - 210} = 0,617$

$\Delta 1:0,617 = 1,619:1$

РЕШ. 2  $\beta = \frac{210}{315 - 210} = 2$

$\Delta 1:2$

и ОП-

е изоб-

Н  
Какс

ределенн (Н)  
ражения?

$$\beta = \frac{y}{y'}$$

ДАНО:  $y = 1500 \text{ mm}; 150 \text{ mm}; 15 \text{ mm}$   
 $y' = 150 \text{ mm}$

НАЙТИ:  $\beta = ?$

РЕШ. 1  $\beta = \frac{1500}{150} = 10 \Delta 1:10$   
(verkleinerte Abbildung)

РЕШ. 2  $\beta = \frac{150}{150} = 1 \Delta 1:1$   
(gleich große Abbildung)

РЕШ. 3  $\beta = \frac{15}{150} = 0,1 \Delta 1:0,1 = 10:1$   
(vergrößerte Abbildung)

(1)

(45)

Масштаб изображения и общее расстояние от камеры (считая от плоскости изображения - перев.) до объекта съемки, играют роль при ответе на следующий вопрос:

Какой размер будет иметь (на снимке) объект при определенном (заданном) масштабе изображения?

$$y = \frac{1}{7}$$

Дано:  $y = \frac{1}{7}$   
 $a = 15$

Найти:  $y = ?$

Решение:  $y = \frac{1500}{15} = \underline{\underline{100 \text{ mm}}}$

Д) (Д)

Используя эту формулу, можно вычислить отдельно высоту и ширину изображения.

Какую величину (т.е. размеры - перев.) может иметь объект, если его необходимо сфотографировать с определенного расстояния и с определенным фокусным расстоянием объектива, причем, формат снимка должен быть использован полностью?

$$y = \left(\frac{2360}{210} - 1\right) \cdot y$$

Дано:  $a = 136 \text{ mm}$   
 $f = 210 \text{ mm}$   
 $y' = 100 \text{ mm}$

Найти:  $y = ?$

Решение:  $y = \left(\frac{2360}{210} - 1\right) \cdot 100$

Или:  $= (16 - 1) \cdot 100 = \underline{\underline{1500 \text{ mm}}}$

к) (к)

Также и в этом случае высоту и ширину можно вычислить раздельно, т.е. определить, войдет ли изображение объекта в формат.

Какое фокусное расстояние необходимо, чтобы получить заполняющее формат изображение при определенном (имеющемся, заданном) расстоянии от камеры до объекта съемки?

$$r = \frac{a \cdot a'}{a + a'}$$

ДАНО:  $a = 3,36 \text{ м}$   
 $y = 1,50 \text{ м}$   
 $y' = 100 \text{ мм}$

НАЙТИ:  $r = ?$

РЕШЕНИЕ:  $\beta = \frac{100}{100} = 15$

$a' = \frac{3360}{15} = 224 \text{ мм}$

$r = \frac{3360 \cdot 224}{3360 + 224} = 210 \text{ мм}$

(L)

L

(46).

Как велико увеличение растяжения меха камеры при определенном (заданном) масштабе изображения?

$$\Delta a' = \frac{f}{\beta}$$

ДАНО:  $f = 210 \text{ мм}$   
 $\beta = 15$

НАЙТИ:  $\Delta a' = ?$

РЕШЕНИЕ:  $\Delta a' = \frac{210}{15} = 14 \text{ мм}$

ИТЕ:

M (M)

И общая величина растяжения меха камеры?

$$a'_{\text{общ}} = a'_{\text{до}} + \Delta a'$$

ДАНО:  $\Delta a' = 14 \text{ мм}$   
 $a'_{\text{до}} = 210 \text{ мм}$

НАЙТИ:  $a'_{\text{общ}} = ?$

РЕШЕНИЕ:  $a'_{\text{общ}} = 210 + 14 = 224 \text{ мм}$

ИТЕ:

N (N)

Хотя приведенные примеры содержат уменьшительные масштабы, тем же способом производятся вычисления для увеличенных (т.е. превышающих по своей величине объекты съемки) изображений.

Как и владение камерой требует опыта, так и применение формул подразумевает упражнения. Наградой за усилия будут стабильные, надежные результаты работы.

Само собой разумеется, что отдельные формулы могут быть соединены или изменены, с тем, чтобы имея исходные данные, вычислить самые различные значения (сравните таблицу формул P) (47).

55

Таблица формул			
$f$ Фокусн. расст. $a$ Расст. до объекта $a'$ Расст. МСГА	$f = \frac{a \cdot a'}{a + a'}$	$a = \frac{a' \cdot f}{a' - f}$	$a' = \frac{a \cdot f}{a - f}$
$\beta$ Масшт. изображ. $y$ Расст. до объекта $y'$ Расст. изображ.	$\beta = \frac{y}{y'}$	$y = y' \cdot \beta$	$y' = \frac{y}{\beta}$
$\beta$ Масшт. изображ. $a$ Расст. до объекта $a'$ Расст. МСГА	$\beta = \frac{a}{a'}$	$a = a' \cdot \beta$	$a' = \frac{a}{\beta}$
$\beta$ Масшт. изображ. $a$ Расст. до объекта $f$ Фокусн. расст.	$\beta = \frac{f}{a - f}$	$a' = \left(\frac{1}{\beta} + 1\right) \cdot f$	$f = \frac{a'}{\frac{1}{\beta} + 1}$
$\beta$ Масшт. изображ. $a$ Расст. до объекта $f$ Фокусн. расст.	$\beta = \frac{a}{f} - 1$	$a' = (\beta + 1) \cdot f$	$f = \frac{a}{\beta + 1}$
$\beta$ Масшт. изображ. $\Delta a'$ Удал. расст. МСГА $f$ Фокусн. расст.	$\beta = \frac{f}{\Delta a'}$	$\Delta a' = \frac{f}{\beta}$	$f = \Delta a' \cdot \beta$
$a''$ Расст. МСГА от $a'_{\text{нн}}$ Расст. МСГА мин $\Delta a'$ Удал. расст. МСГА	$a'' = a'_{\text{нн}} - \Delta a'$	$a'_{\text{нн}} = a'' + \Delta a'$	$\Delta a' = a'_{\text{нн}} - a''$

Вычисление шкалы расстояний

Расстояние от камеры до объекта съемки измеряется между (передней плоскостью объекта - перер.) и главным пунктом объектива. Этот пункт лежит не всегда в плоскости диафрагмы. Он может, в соответствии с типом объектива находиться или перед этой плоскостью, или позади нее. Таким образом, весьма затруднительно определить положение главного пункта со всей точностью. Однако при установке камеры по шкале расстояний, знать, где находится главный пункт, очень важно, т.к. в противном случае установка не будет правильной.

И напротив, плоскость изображения (матовое стекло) может быть определена очень точно. В силу этого целесообразно, использовать значение шкалы расстояний по величине удаления объекта съемки от плоскости изображения.

Это значение представляет собой сумму  $a + f + \Delta$ .

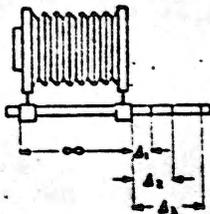
Пример: = 5000 мм. = 5,00 м.

= 210 мм.

= 9 мм.

Сумма = 5219 мм. = 5,22 м.

$$\Delta a' = \frac{f^2}{a - f}$$



ДАНО:  $f = 210 \text{ мм}$   
 $a_1 = 5 \text{ м}$   
 $a_2 = 3 \text{ м}$   
 $a_3 = 1 \text{ м}$

НАЙТИ:  $\Delta_1 = ?$   
 $\Delta_2 = ?$   
 $\Delta_3 = ?$

РЕШЕ-  
НИЕ:  $\Delta_1 = \frac{210 \cdot 210}{5000 - 210} = \frac{44100}{4790} = 9,2 \text{ мм}$   
 $\Delta_2 = \frac{210 \cdot 210}{3000 - 210} = \frac{44100}{2790} = 15,8 \text{ мм}$   
 $\Delta_3 = \frac{210 \cdot 210}{1000 - 210} = \frac{44100}{790} = 55,8 \text{ мм}$

ⓐ

(51).

Круг изображения и площадь перемещения при увеличении растяжения меха камеры

Во сколько раз увеличится круг изображения при увеличении растяжения меха камеры?

$$B_{\text{р.нах}} = \frac{B_{\infty} \cdot a'_{\text{нах}}}{a'_{\infty}}$$

ДАНО:  $B_{\infty} = 300 \text{ мм}$   
 $a'_{\text{нах}} = 224 \text{ мм}$   
 $a'_{\infty} = 210 \text{ мм}$

НАЙТИ:  $B_{\text{р.нах}} = ?$

РЕШЕ-  
НИЕ:  $B_{\text{р.нах}} = \frac{300 \cdot 224}{210} = 320 \text{ мм}$

ⓑ

А площадь перемещения?

$$V_{b \text{ нах}} = \frac{V_{b \infty} \cdot a'_{\text{нах}}}{a'_{\infty}}$$

ДАНО:  $V_{b \infty \text{ hoch}} = 82 \text{ мм}$   
 $V_{b \infty \text{ quer}} = 92 \text{ мм}$   
 $a'_{\text{нах}} = 224 \text{ мм}$   
 $a'_{\infty} = 210 \text{ мм}$

НАЙТИ:  $V_{b \text{ нах} \text{ hoch}} = ?$   
 $V_{b \text{ нах} \text{ quer}} = ?$

РЕШЕ-  
НИЕ:  $V_{b \text{ нах} \text{ hoch}} = \frac{82 \cdot 224}{210} = 87,5 \text{ мм}$   
 $V_{b \text{ нах} \text{ quer}} = \frac{92 \cdot 224}{210} = 98,2 \text{ мм}$

ⓒ

Как велика площадь перемещения для определённого формата и при определенном диаметре круга изображения?

Эти значения не так легко вычислить! Поэтому, составлены следующие таблицы:

Поле изображения и диагональ изобр. (мм)		
Номин. формат	Пол. пр. изобр.	Диагональ
56x72 mm	56x72	92
65x9 cm	58x81	99
9x12 cm	83x114	140
4x5 in.	96x120	156
5x7 in.	121x170	206
13x18 cm	122x171	208
18x24 cm	172x231	287
8x10 in.	194x245	317

(52)

59

Г ИЗОБРАЖЕНИЯ (ФММ) И УГОЛ ИЗОБРАЖ. (°) ПРИ СО И ДИАФР. 1:16

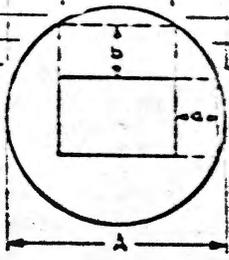
		f	47	53	58	65	75	80	90	100	105	121	135	150	165	180	210	240	260	270	300	360	420	480	500	560	600		
			55								120	135	150	165	180	210	240	260	270	300	360	420	480	500	560	600			
1	Tela - Artan	SA													35	30	35	37			41								
	Tela - Zenar	SA													110	130	152	173			230				35	312	18	312	
	Rotelar	SA													127					34	152								
2	Xenar	SA				58			60	62		62	62		62	62		62		62		62	62	62	62	62	62	62	62
	Ysarex	SA				85			116	127		151	150		217	253		282		364	432	509	580	580	580	580	580	580	580
	Heliar	SA									64	63	61		60	61		209	250										
	Apo - Ronar	SA									132	165	175		60	60		209	245		58		50						
3	Repro - Claron	SA													47					203		47	47		44		44	44	
	Symmar	SA													126							50	50	50	50	50	50	50	
	Sironar	SA													196							281	331	393	443	570	570	570	
4	Super - Angulon 1:8	SA	100			100	100		100						100	100		100		100									
	Super - Angulon 1:5,6	SA	123			105	105		105						123	123		123		123									
	Angulon	SA													83	84		85		85									
5	Brandagon	SA			102			92																					
	Biogon	SA		92		97																							

60

(53)

- 57 -

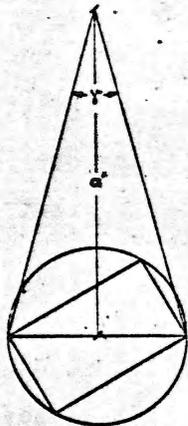
A (mm)	56 x 72 mm		65 x 90 6 x 9 cm		9 x 12 cm		4 x 5 in.		13 x 18 cm 5 x 7 in.		10 x 24 cm		8 x 10 in.	
	a	b	a	b	a	b	c	b	a	b	a	b	a	b
100	5	6												
10	11	13	6	7										
20	16	19	11	14										
30	22	25	17	21										
40	27	31	22	27	1	1								
50	33	37	28	33	5	6	2	2						
60	39	43	34	39	10	14	4	5						
70	44	48	39	45	16	21	13	12						
80	49	53	44	50	22	27	16	19						
90	54	59	49	55	28	34	21	26						
100	59	65	55	61	33	40	27	32						
10	65	70	60	67	38	46	33	38						
20	69	75	65	72	44	52	39	44	5	7				
30	75	81	70	78	49	57	44	50	11	15				
40	80	86	75	83	54	63	49	55	17	22				
50	85	91	80	88	60	69	55	61	23	29				
60	90	96	85	93	65	74	60	67	28	36				
70	95	102	90	98	70	80	65	72	34	42				
80	101	107	95	104	76	85	71	78	40	49				
90	106	112	101	109	81	91	76	84	45	55	1	1		
100	111	117	106	114	85	97	81	89	51	62	7	8		
10	116	122	111	120	91	102	87	95	56	68	13	16	2	2
20	121	127	116	125	96	107	92	100	62	74	19	24	5	5
30	126	132	121	130	102	113	97	105	67	80	25	31	11	13
40	131	138	126	135	107	118	102	111	73	85	31	38	17	20
50	136	143	131	140	112	123	107	116	78	91	35	44	23	27
60	141	148	136	145	117	128	113	121	83	97	42	51	29	34
70	147	153	142	151	122	134	118	127	89	103	48	58	35	41
80	151	158	147	156	127	139	123	132	94	108	53	64	41	47
90	157	163	152	161	133	144	129	137	99	114	59	71	47	54
100	162	168	157	166	138	150	134	143	104	120	65	77	52	61
10	167	173	162	171	143	155	139	148	110	125	70	83	58	67
20	172	179	167	176	148	161	144	153	115	131	75	89	64	73
30	177	184	172	181	153	165	149	158	120	136	81	95	70	79
40	182	189	177	186	158	170	154	164	125	141	87	101	75	85
50	187	194	182	192	163	176	159	169	131	147	92	107	81	91
60	192	199	187	197	169	181	165	174	136	153	97	112	86	97
70	197	204	192	202	174	186	170	179	141	159	103	118	92	103
80	202	209	197	207	179	191	175	184	147	163	108	124	97	109
90	207	214	202	212	184	197	180	190	152	168	114	130	103	115
100	212	219	207	217	189	202	185	195	157	173	119	135	108	121
10	217	224	212	222	194	207	190	200	162	179	124	141	114	126
20	222	229	217	227	199	212	195	205	167	184	130	147	119	132
30	227	234	222	232	204	217	200	210	172	189	135	152	124	137
40	232	239	227	237	209	222	205	215	177	195	140	158	130	143
50	237	244	232	242	214	227	210	220	182	200	145	164	135	149
60	242	249	237	247	219	232	215	225	187	205	151	169	141	155
70	247	254	243	252	224	237	220	230	192	210	156	174	146	160
80	252	259	248	257	229	243	225	235	197	215	161	180	151	165
90	257	264	253	262	234	248	230	241	202	221	166	185	157	171
100	263	269	258	267	240	253	235	246	207	226	172	191	162	177



51

1.

$\alpha$ mm	56x72 mm	65x90 mm	9x12 cm	4x5 in.	13x18 cm	18x24 cm	8x10 in.
45	91	95	115	100			
50	85	90	103	114			
55	80	84	104	110			
60	75	73	95	104	100		
65	70	74	94	103	115		
70	67	70	90	96	112		
75	64	67	86	93	109		
80	60	64	82	88	105		
85	57	61	79	85	102	113	
90	54	58	76	82	99	116	111
95	52	55	72	78	95	113	116
100	50	53	70	76	92	110	114
110	46	48	65	70	87	106	112
120	42	45	60	66	82	100	107
130	39	42	57	62	78	96	102
140	36	39	54	59	74	92	98
150	34	37	51	55	70	89	94
160	32	34	48	52	66	84	90
170	30	32	45	50	63	80	86
180	28	30	43	47	60	77	83
190	27	29	40	44	58	74	80
200	26	28	39	42	55	72	77
210	25	27	37	41	52	69	74
220	24	26	35	39	50	66	71
230	23	25	34	38	48	64	70
240	22	24	32	36	45	62	67
250	21	23	31	35	45	60	65
260	20	22	30	34	44	59	64
270	20	21	29	33	43	56	62
280	19	20	28	32	42	54	60
290	18	20	27	31	40	52	58
300	18	19	26	30	38	51	56
320	17	18	25	28	36	49	54
340	16	17	24	26	34	46	51
360	14	16	23	25	32	44	48
380	14	15	22	24	31	42	46
400	13	14	20	22	29	39	44
450	12	13	19	20	26	36	40
500	11	12	17	18	24	32	36
550	10	11	15	16	21	29	32
600	9	10	14	15	19	27	30
700	8	9	12	13	17	24	26
800	7	8	10	11	15	21	23
900	6	7	9	10	13	18	20
1000	5	6	8	9	11	16	18



62.

⑥

(55)

### ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ГЛУБИНЕ РЕЗКОСТИ

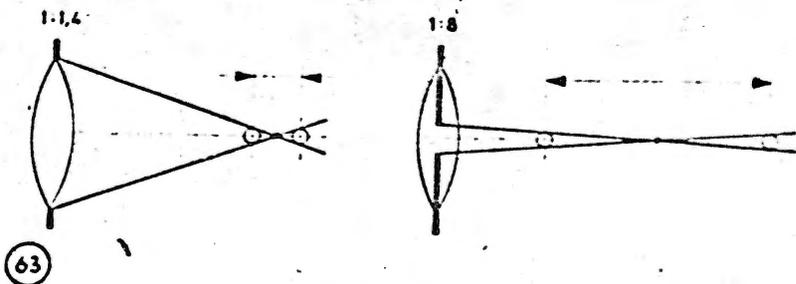
Понятие глубины резкости (или резкой глубины) обозначает зону, ограниченную плоскостями находящимися спереди и сзади плоскости установки (наводки) на резкость, в которой изображаемый объект получается резким.

Объектив дает изображение не отдельной точки, как таковой, а как кружка рассеяния.

В пределах известных границ кружки рассеяния остаются незаметными для глаза и воспринимаются им как

точки, исходя из чего, они видны как нерезкости.

Величины (размеры - перев.) кружков рассеивания соответствуют определенным установленным значениям, обозначенным в таблицах глубины резкости, которые составляются изготовителями объективов. Данные таблиц могут отличаться (отклоняться - перев.) друг от друга, если при вычислении за исходные будут приняты кружки рассеивания различной величины. Вычисление по диагонали формата уже не соответствует требованиям сегодняшнего дня. Ныне вычисляют величину кружков рассеивания с точностью до сотых долей миллиметра. Кружок рассеивания диаметром 0,05 мм. удовлетворяет самым высоким требованиям. Величина кружков рассеивания зависит от диаметра падающего пучка лучей, или, иначе говоря, от угла падения световых лучей, а также, от расстояния между действительными, оптимальными плоскостями фокусов и плоскостью установки на резкость.

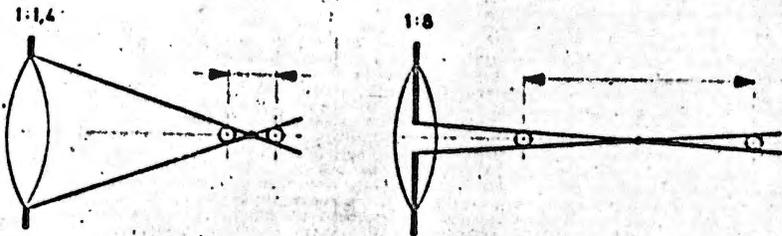


На основании сказанного можно сделать следующие выводы:

1. Чем больше (меньше) диафрагма, тем меньше

точки, исходя из чего, они видны как нерезкости.

Величины (размеры - перев.) кружков рассеивания соответствуют определенным установленным значениям, обозначенным в таблицах глубины резкости, которые составляются изготовителями объективов. Данные таблиц могут отличаться (отклоняться - перев.) друг от друга, если при вычислении за исходные будут приняты кружки рассеивания различной величины. Вычисление по диагонали формата уже не соответствует требованиям сегодняшнего дня. Ныне вычисляют величину кружков рассеивания с точностью до сотых долей миллиметра. Кружок рассеивания диаметром 0,05 мм. удовлетворяет самым высоким требованиям. Величина кружков рассеивания зависит от диаметра падающего пучка лучей, или, иначе говоря, от угла падения световых лучей, а также, от расстояния между действительными, оптимальными плоскостями фокусов и плоскостью установки на резкость.



63. (63)

На основании сказанного можно сделать следующие выводы:

1. Чем больше (меньше) диафрагма, тем меньше

больше) глубина резкости.

2. Чем длиннее (короче) фокусное расстояние, тем больше (меньше) глубина резкости.

3. Чем больше (меньше) расстояние от камеры до объекта съемки, тем меньше (больше) глубина резкости.

Если учитывать, что возникающий при съемке кружок рассеяния приобретает свою окончательную величину только в процессе увеличения (т.е. изготовления отпечатка помощью увеличителя), можно сделать и четвертый вывод:

4. Участок (площадь) глубины резкости тем меньше, чем выше требования, предъявляемые к качеству увеличения и точности в передаче деталей. (58).

Кружок изображения диаметром 0,05 мм. увеличивает-ся при десятикратном увеличении до 1/2 мм., а при сто-ратном увеличении - до 5 мм.

При рассматривании с соответствующе большого рас-стояния, снимок большей величины не обязательно кажет-ся нерезким. И тем не менее, лучше уменьшить диафрагму на одну ступень, чем это необходимо в соответствии с таблицей, чтобы с негатива можно было изготовить особен-но сильно увеличенный отпечаток.

Если для снимка той же величины вместо короткого фокусного расстояния применяется более длинное, то худшающиеся условия для получения резкого изображения могут быть улучшены путем увеличения расстояния между камерой и объектом съемки. Выводы 2 и 3 приобретают здесь

(больше) глубина резкости.

2. Чем длиннее (короче) фокусное расстояние, тем меньше (больше) глубина резкости.

3. Чем больше (меньше) расстояние от камеры до объекта съемки, тем меньше (больше) глубина резкости.

Если учитывать, что возникающий при съемке кружок рассеяния приобретает свою окончательную величину только в процессе увеличения (т.е. изготовления отпечатка с помощью увеличителя), можно сделать и четвертый вывод:

4. Участок (площадь) глубины резкости тем меньше, чем выше требования, предъявляемые к качеству увеличения и точности в передаче деталей. (58).

Кружок изображения диаметром 0,05 мм. увеличивает-ся при десятикратном увеличении до 1/2 мм., а при сто-кратном увеличении - до 5 мм.

При рассматривании с соответствующе большого рас-стояния, снимок большей величины не обязательно кажет-ся нерезким. И тем не менее, лучше уменьшить диафрагму на одну ступень, чем это необходимо в соответствии с таблицей, чтобы с негатива можно было изготовить особен-но сильно увеличенный отпечаток.

Если для снимка той же величины вместо короткого фокусного расстояния применяется более длинное, то ухудшающиеся условия для получения резкого изображения могут быть улучшены путем увеличения расстояния между камерой и объектом съемки. Выводы 2 и 3 приобретают здесь

решающее значение.

Из этого можно сделать и пятый вывод:

5. При одинаковом масштабе изображения условия создания глубины резкости для всех объективов одинаковы.

На участке за примерно 50 фокусных расстояний возрастание глубины резкости ограничивается пределами  $1/3$  вперед и  $2/3$  назад от плоскости резкости.

При большем расстоянии от камеры до объекта съемки глубина резкости возрастает более назад, чем вперед.

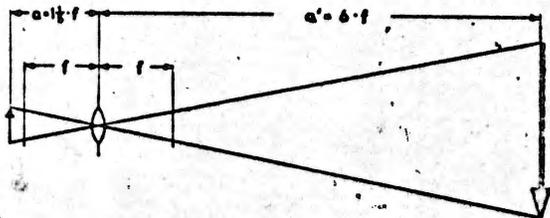
При меньшем расстоянии разница между резкими участками впереди и сзади становится все меньшей. При съемке близко расположенных объектов и макросъемке глубина резкости возрастает равномерно вперед и назад.

Рассматривание изображения на матовом стекле невооруженным глазом не всегда дает представление о глубине резкости. Поэтому целесообразно применять неискажающую изображение лупу.

Выигрыш дополнительной резкости по "правилу плуга", достигнутое благодаря наклону (повороту) объективной доски и задней стенки камеры, не является следствием увеличения глубины резкости, а перемещением резкой зоны и приведением последней по своему положению в соответствие с положением объекта съемки. (см. раздел "Наклон (поворот)" объективной доски и задней стенки камеры).

Резкий участок впереди и позади наклонно идущей плоскости резкости всегда соответствует при этом рез-

При макродистанциях величина растяжения меха камеры даже превышает расстояние до объекта съемки. Например, при пятикратном увеличении растяжение  $5+1 = 6$  фокусным расстоянием, а расстояние до объекта, напротив, только  $1 + 1/5 = 1,2$  фокусного расстояния.



65

65

Нам, следовательно, необходимы объективы, которые обладают оптимальными возможностями именно на таких дистанциях. Таковыми являются наиболее подходящие для съемок близко расположенных объектов объективы "Апо-Ронар", "Репро-Кларон" (и т.п. — перев.). (62).

Исходя из сказанного, с успехом могут быть применены объективы для увеличений (напр., "Компонон", "Родагон"), т.к. они рассчитаны для близких объектов. Важнейшую группу составляют здесь также т.н. симметричные объективы (напр., "Силмар", "Сиронар"), которые, благодаря особенностям конструкции, приспособлены для съемок как с коротких, так и с длинных дистанций.

Вследствие большого растяжения меха камеры, возникает довольно большой круг изображения, а с ним и "просторная" площадь для передвижки даже в случае при-

менения репродукционных объективов, угол зрения которых - не принимая во внимание некоторых исключений - составляет ок.  $50^\circ$ . (Об увеличении круга изображения и площади передвижки см. разделы "Оптика", "Формулы и таблицы").

Если площади передвижки не требуется (напр., при репродукционных работах), то и при коротком фокусном расстоянии может быть хорошо использовано растяжение меха камерн.

Последнее, будучи относительно большим, дает необходимую величину диаметра круга изображения.

→ ... фокусные объективы (напр. "Супер-Ангulon"), будучи (почти) симметричными, также могут быть применены для съемок с близких дистанций. Их относительно небольшое фокусное расстояние позволяют хорошо использовать растяжение меха камерн. Искажений бояться не следует, если используемый угол формата ограничен пределами примерно  $50^\circ$  - иначе говоря, если фотографируются плоские объекты.

В оптике не существует жестких границ. Поэтому, объективы, применяемые для съемок с близких дистанций, могут быть с большим или меньшим успехом использоваться и в макрофотографии.

Конечно, когда предполагается достичь особенно больших масштабов изображения, следует обратиться к специальным объективам, которые, кроме оптической пригодности, имеют короткое фокусное расстояние с тем, чтобы

растяжение меха камеры оставалось в разумных границах.

Здесь могут быть использованы объективы - купы (напр., "Луминары"). Хороший результат получается также объективами серии "Компона" (фокусное расстояние порядка 28, 35, 50, 60, 80 и 100 мм.).

Все вышеназванные объективы, т.к. они не снабжены атворами, соединяются с камерой, имеющей центральный атвор. И т.к. съемка требует обычно продолжительных экспозиций, то трудностей не возникает.

Стремление применить объектив с возможно более коротким фокусным расстоянием, ограничивается необходимостью сохранить место для освещения, в особенности; при съемках объектов в отраженном свете. Иначе говоря, необходимо найти компромисс между возможно коротким фокусным расстоянием и достаточно большой дистанцией, т.е. расстоянием от камеры до объекта съемки.

В подобных случаях должны быть, смотря по обстоятельствам, применены объективы с фокусным расстоянием от 135 до 150 мм., несмотря на то, что они и требуют довольно большого растяжения меха камеры.

Короткофокусные объективы естественно, "кромт" большие форматы только тогда, когда достигается минимальный масштаб увеличения. (63).

- 66 -

- 00 -

- 07 -

**МИНИМАЛЬНЫЙ МАСШТАБ ИЗОБРАЖЕНИЯ  
ДЛЯ ОБЪЕКТОВ С УГЛОМ ЗРЕНИЯ ~50°**

ФОРМАТ	f [мм]											
	16	25	28	35	40	50	60	65	80	100	135	150
56x72 мм	5:1	3:1	2,5:1	2:1	1,5:1	1:1	1:1,5	1:1,6	1:4	1:∞		
6,5x9 см	5,5:1	3:1	3:1	2:1	1,5:1	1:1	1:1,3	1:1,5	1:3,3	1:20		
9x12 см	8:1	5:1	4:1	3:1	2,5:1	2:1	1,5:1	1,3:1	1:1	1:2	1:9	1:∞
4x5 in.	9,5:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2,5:1	1,5:1	1,5:1	1:1	1:1,5	1:4	1:25
13x18 см 5x7 in.	12,5:1	8:1	7:1	5,2:1	4,5:1	3,6:1	2,5:1	2,5:1	1,7:1	1,2:1	1:1,5	1:2

66

66.

Особой проблемой при съемке близкорасположенных объектов и при макрофотографии является глубина резкости. С возрастающим уменьшением дистанции она будет все меньшей и при макросъемках составляет всего несколько миллиметров, так, что резко сфотографированными могут быть, только плоские объекты.

Дальнейшее углубление в детали в рамках настоящего справочника едва ли возможно.

Техника съемки близко расположенных объектов и микрофотографии.

При учете некоторых особенностей, изготовление снимков с близкого расстояния и макро снимков не представляет большей сложности, чем других.

Когда мы приближаемся к масштабу 1:1 или макрофотографии, наводка на резкость с помощью объектива становится невозможной.

При вращении (вправо или влево - перев.) кольца наводки на резкость, ошутимо изменяется значение рас-

стояния от камеры до объекта съемки, которое, хотя и влечет за собой изменение масштаба изображения, однако, почти или совсем не увеличивает резкость, т.к. одновременно меняется (т.е. становится больше или меньше - перев.) растяжение меха камеры.

Навести на резкость мы сумеем лишь в случае, если мы приведем в соответствие расстояние от камеры до объекта съемки с установленным растяжением меха или наоборот, подгоним растяжение под расстояние от камеры до объекта.

Первый способ следует применять, когда используется камера, не допускающая продольного перемещения задней стенки (т.е. плоскости изображения), напр. камера с нижней откидной доской.

Нам, следовательно, необходимо:

1. Установить величину растяжения, предположительно, путем измерения, на желаемый масштаб изображения.
  2. Путем приближения (отодвигания) камеры найти необходимое расстояние до объекта съемки, а с ним - и наибольшую резкость.
  3. Произвести окончательную наводку, незначительно изменяя растяжение и расстояние до объекта (т.н. тонкую наводку) и точный выбор масштаба изображения.
- (64).

Эта работа требует обязательного наличия специаль-

ной установки, на которой закреплена камера, с помощью которой возможно произвести точнейшее изменение расстояния от камеры до объекта съемки. Однако, и в этом случае, установка с точностью до миллиметра, когда меняется положение всей камеры, не так проста и ее нельзя осуществить достаточно быстро.

Второй путь является лучшим. Здесь поступают следующим образом:

1. Грубая наводка на резкость при помощи передвижения всей камеры (или объективной доски).

2. Установка резкости путем движения плоскости изображения (задней стенки камеры - перем.).

3. Корректурa масштаба изображения путем изменения расстояния от камеры до объекта съемки (продольное перемещение объективной доски) и окончательная наводка на резкость (перемещение плоскости изображения).

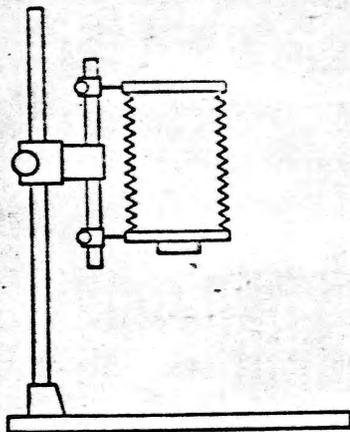
Для этого метода особенно подходят камеры на оптической скамье, т.к. большинство моделей позволяет перемещать по продольной трубе как объективную доску, так и заднюю стенку.

Такая точная установка особенно необходима при макросъемке, при которой даже малейшая неточность ведет к выходу за пределы глубины резкости.

Камера на оптической скамье может, в случае необходимости, быть установлена на нормальном штативе. Целесообразно, в особенности при макросъемке, применять

специальную монтажную установку.

В качестве приспособления может при съемке близко-расположенных объектов и при макросъемке может быть использована настольная вертикальная штанга.



67.

67

(65)

Камера укрепляется в вертикальном положении на скользящей по штанге муфте и, будучи передвигаема вверх и вниз, приводится в нужное положение (т.е. устанавливается на нужном расстоянии от объекта съемки). Дальнейшая установка (на резкость) проводится как сказано выше.

Объект съемки находится на доске - основании.

Угловое зеркало на адаптере позволяет удобно рассматривать изображение на матовом стекле.

Настольная штанга может использоваться и для съемок при горизонтальном положении камерн.

Дальнейшая возможность заключается в применении компендиума (солнечной бленды) или жесткой штанги в качестве основания для объекта съемки. В этом случае вся

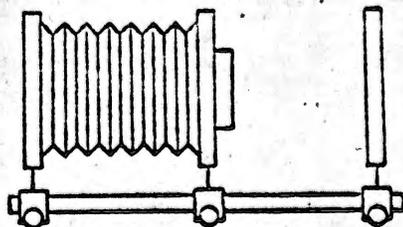
70

система монтируется на одной общей "оси", на ведущей трубе, что обеспечивает особую надежность в работе.

Естественно, что ведущая труба должна быть удлинена за счет дополнительного отрезка, чтобы получить необходимое расстояние между объектом и плоскостью изображения (задней стенкой камеры - перев.).

Такая система имеет то преимущество, что она без особых сложностей может быть укреплена на одном штативе, и что основание объекта съемки (вместе с последним - перев.) может быть приближено к камере или отодвинуто от нее. Использование такой системы при макро-съемке несколько ограничено.

Так или иначе, но дополнительное применение камеры (т.е. ее ведущей трубы - перев.) или стоек в качестве основания, на котором располагается объект съемки, обеспечивает, благодаря подвижности системы, удобное и точное расположение объекта съемки.



68. (68)

В качестве основания (для объекта съемки - перев.) в раму закладывается плита, которая может быть сделана из прозрачного материала. Так обеспечивается ликвидация

теней, а также возможность съемок на просвечивающем свете.

Исходя из этого, путем применения дополнительного меха между камерой и объектом съемки, достигается полное использование отраженного света и устранение всяческих помех для получения изображения на просвечивании. Этот способ годится, например, для копирования диапозитивов.

Большие растяжения меха камеры, в особенности, при макросъемке, требуют очень много света. Поэтому, применяют источники освещения в сочетании с оптической системой, собирающей лучи в один пучок, который концентрируется на определенном месте, на котором находится объект съемки (т.е. получается маленький прожектор, микроисточник света).

Боковое поле, окружающее объект, тщательно закрывается черной бумагой или другим непрозрачным материалом, чтобы избыточный свет не попадал в объектив. (66).

Определение интенсивности освещения требует некоторого расчета по формуле, имеющейся для случая увеличения растяжения меха камеры. Для масштабов изображения 1:10 до 10:1 факторы удлинения могут быть получены из таблицы (см. раздел "Формулы и таблицы").

Измерение экспозиции по объекту (т.е. по интенсивности отражаемого им света - через.) при макросъемке едва ли возможно ввиду короткого расстояния (между ка-

мерой и объектом съемки - перер.).

Здесь следует применять способ внутреннего замера. Такой замер осуществляется по полю изображения через объектив. Диафрагма и растяжение учитываются при этом автоматически (Более подробно см. в разделе "Принадлежности и их применение").

### ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

#### Широкоугольный мех

Если при коротких растяжениях сложенный мех затрудняет перемещение (объекта в круге изображения - перер.), вместо такого меха применяется так называемый широкоугольный мех. Этот, похожий на мешок, мех позволяет производить самые крайние перемещения.

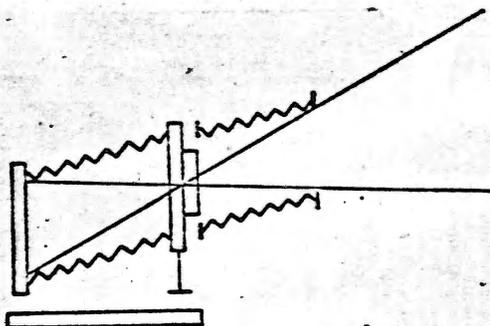
#### Компендиум (солнечная бленда)

Каждый луч света, падающий на объектив за границами угла формата, может в форме рассеянного света попасть в камеру и причинить урон (изображению - перер.). Слабый контраст и нарушения цветопередачи, а в тяжелых случаях и появление рефлексов, являются последствиями воздействия рассеянного света.

Чтобы предотвратить попадание "чужого" света, важнейшим средством и в наше время является антирефлексное покрытие солнечной бленды. Солнечной блендой фотографа-широкоформатника является компендиум. Он, как и камера, подвижен, позволяет работать при самых различных углах формата, с камерой со сдвинутыми объективной

доской и задней стенкой, короче, в условиях, когда используемый пучок света способствует созданию изображения.

Пример: поднятый объектив (объективная доска - перев.) требует применения поднятого компендиума.



69

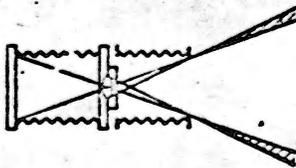
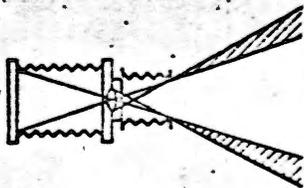
69.

(67).

Компендиум должен по возможности соответствовать формату камеры, т.е. его передняя рама должна иметь размер формата, а его растяжение соответствовать растяжению меха камеры.

Короткое растяжение компендиума - угол падения света больше, чем угол формата, защитное действие меньше.

Длинное растяжение, отодвинутая (от камеры-перев.) рама компендиума - угол падения света и угол формата почти идентичны - оптимальная защита против рассеянного света.



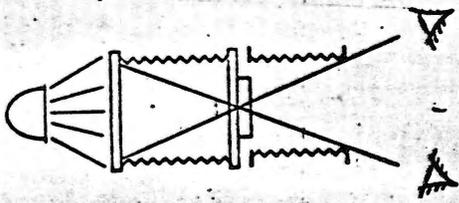
70.

70

79

Следующим способом можно проверить, не выньетирует ли компендиум: при открытом затворе к установленной диафрагме посмотреть в камеру так, чтобы луч зрения проходил от внутреннего края рамы компендиума через объектив. Если границы формата видны не везде, то установка компендиума должна быть изменена путем сдвиги вверх, вниз или в сторону, или путем уменьшения растяжения.

Лампа, помещенная позади камеры (против матового стекла - перев.) облегчает такую проверку.



71

71.

(68)

Фильтры

Как и прежде фильтры относятся к неотъемлемым вспомогательным средствам. Они служат для корректуры значения (интенсивности) тона в черно-белой и корректуры цветопередачи в цветной фотографии или (серые фильтры) фрагментарной, а также общей корректуры освещенности.

В рамках настоящего справочника нет возможности привести все варианты применения фильтров. Если, однако, правильно понимать влияние фильтров, то при решении каждой фотографической задачи нетрудно определить, какие

использовать фильтры.

Мы различаем несколько групп фильтров:

1. Цветные фильтры для черно-белой фотографии. Они изменяют значение величины оптической плотности серого тона, степень светлоты цветов (т.е. окрашенных поверхностей - перев.).

2. Цветные фильтры для цветной фотографии:

а) выравнивающие светофильтры. Они служат для уравнивания цветотемпературы света в соответствии с измеренным для пленки нейтральным значением;

б) цветные корректировочные фильтры. Они служат для установления цветового равновесия трёх слоев пленки;

в) цветоделительные фильтры. Они служат для получения цветоделения согласно трём основным цветам, например, при подготовительных работах к печати (типографской - перев.).

3. Серые фильтры:

а) равномерно окрашенные. Они служат для понижения общей освещенности.

б) окрашенные с интенсивностью от краев к центру. Служат для понижения освещенности в центре изображения.

в) окрашенные с интенсивностью от центра к краям. Служат для понижения освещенности по краям изображения (редко применялись).

4. Поляризационные фильтры. Служат для уменьшения рефлексов от блестящих объектов.

5. Ультрафиолетовые защитные фильтры. Служат для поглощения ультрафиолетовых лучей при высотных съемках.

(Фильтры групп 3, 4 и 5 - имея в виду их цветовую нейтральность - применяются как для черно-белой, так и для цветной фотографии).

Цветные светофильтры влияют на воздействие света на съемочный материал таким образом, что они беспрепятственно пропускают лучи "своего" цвета, а дополнительные цвета - напротив - в зависимости от плотности фильтра - более или менее задерживают.

В черно-белой фотографии собственный цвет фильтра на позитиве (отпечатке) воспроизводится светлее, а задерживаемый цвет, напротив, темнее. *Важно!*

В цветной фотографии наступает изменение цветопередачи. Собственный цвет фильтра передается сильнее, а дополнительный визуально менее сильно (69).

Употребляемые в черно-белой фотографии фильтры, их применение и действие.

Цвет фильтра	Цель применения
Синий	Портреты, осенние-туманные мот., э. эффекты, мот.
Зеленый	Растения
Желт.-зел.	Пейзажи, растения
Св. зелен.	Пейзажи, спорт
Ср. зелен.	Пейзажи, архитектура, пром. сооружения
Темн. зелен.	Архитектура, пром. сооружения, рельефы
Оранжев.	Архитектура, пром. сооружения
Красн.	Пейзаж, эффекты, криминалистика, н-шки
Черный (инфрак.)	Эффекты, криминалистика, н-шки

72.

Пропускаемость									
Цвет фильтра	Синий	Зеленый	Н.С.А. то- зеленый	Св. Зеленый	Средн. желт.	Светл. желт.	Средн. красн.	Красн.	Черный, или серый
Синий	■	■	■	■	■	■	■	■	100% интенсивн.
Зеленый	■	■	■	■	■	■	■	■	— " —
Красный	■	■	■	■	■	■	■	■	— " —

(73)



73.

Если предварительно поразмышлять, какой цвет должен получиться светлее, а какой - темнее, то без особых трудностей можно выбрать правильный фильтр. Кроме этого, конечно, должен быть известен характер сенсбилизации съёмочного материала. Например, пленка с повышенной чувствительностью к красному цвету требует применения желто-оранжевого фильтра для понижения голубой части спектра.

Сведения о сенсбилизации и действия фильтров сообщают фирмы (выпускающие съёмочные материалы и фильтры - перев.); часто эти сведения имеются в инструкциях по применению материалов и фильтров. Собственный опыт также является источником информации такого рода.

(70).

#### Несколько примеров применения фильтров

Голубое небо на черно-белом снимке почти всегда воспроизводится по тону одинаковым с облаками. Желтый

или оранжевый фильтр уменьшает интенсивность голубизны и делает небо темнее, ввиду чего облака видаются лучше.

Красные цветы, случается, имеют то же значение тона, что и зеленая листва. С зеленым фильтром цветы получаются темнее и будут более резко отличаться от светлой зеленой листвы.

Пожелтевшая бумага, сфотографированная с желтым или оранжевым фильтром, получится белой, а строчки, написанные синими чернилами более контрастными.

Оранжевый фильтр делает прозрачной далёкую дымку. Пейзажные снимки с "далью" становятся более отчётливыми.

И наоборот, голубой фильтр усиливает впечатление, производимое туманом.

Пятна (родинки, прыщи - перес.) на коже ослабляются оранжевым фильтром. Губы получаются, однако при этом очень светлыми. Их надо красить помадой, цвет которой имеет тенденцию к голубому.

Цветные пленки по технической структуре эмульсии "настроены" на определенную цветность света (цвето-температуру). В случае, если свет отклоняется от этой "настройки", то нейтральное положение должно быть восстановлено с помощью фильтра. Это особенно важно, когда имеет дело с обратными материалами, т.к. добавочное применение фильтров на этом материале невозможно.

Также и в случае применения обратных плёнок уже

- 29 -

при съёмке должна производиться корректировка с целью устранения неравномерности чувствительности трёх слоев эмульсии. Для устранения различного рода значительных отклонений от правильной цветопередачи применяются фильтры разной плотности.

Цветотемпература света определяется при помощи измерителя цветотемпературы (Кельвинметра), который одновременно дает сведения о требуемом цвете фильтра и его плотности.

Отклонения от правильной цветопередачи, обусловленные свойствами эмульсии, в значительной мере предусматриваются фирмой-изготовителем плёнок в форме указаний о том, какие фильтры следует применять. Если таких указаний нет, необходимо прибегнуть к пробной съёмке.

Цветоделительные фильтры выпускаются трёх основных цветов - голубые, зелёные и красные. Их цветность и плотность таковы, что они пропускают соответственно только "свой" цвет. Эти фильтры применяются для изготовления (чёрно-белых) цветоделенных негативов (диапозитивов) для типографской печати, а также для специальных целей, как например, для переноса фотографического изображения на печатную форму. Для получения цветоделенных негативов (диапозитивов), вследствие требующейся точной подгонки, необходимы дополнительные принадлежности. Область работ, связанных с подготовительными процессами к типографской печати настолько

обширна, что о ней нет возможности говорить в настоящем справочнике. И того, что здесь уже сказано, должно быть достаточно.

Нейтральные серые фильтры, не влияя на цвето-передачу, снижают общую освещенность. Они применяются тогда, когда диафрагма и экспозиция не могут в соответствии с требованиями изменить интенсивность освещенности.

Если, например, предполагают получить небольшую глубину резкости и работают, поэтому, с большой диафрагмой, причем, экспозицию укорачивать нельзя, "подгонку" экспозиции осуществляют, применяя серый фильтр (72).

Серый фильтр обязательно применяется совместно с уже приводимым в качестве примера мягкорисующим объективом "Имагон". Здесь серый фильтр необходим, если экспозиция не может быть подобрана в соответствии с избранной величиной отверстия диафрагмы.

Окрашенные с интенсивностью от краев к центру, серые фильтры применяются с целью выравнивания светового потока, даваемого объективами с большим углом изображения. Их описание уже приводилось в связи с широкоугольными объективами.

Поляризационные фильтры используются, чтобы исключить воздействие рефлектирующих (блестящих) поверхностей. Эти фильтры представляют собой кристаллическую решетку, которая, находясь в определенном положении, поглощает отраженные, поляризующие, направленные только в

определенную сторону световые лучи.

Поляризационные фильтры заключены во вращающиеся оправы. Их влияние наблюдается визуально по матовому стеклу.

Кроме установки фильтров в определенном положении, имеет значение угол падения и отражения света. Чем более перпендикулярно его направления, тем слабее действие поляризационного фильтра.

Отражение света от металлических поверхностей не поглощается, если падающий свет не будет поляризован с помощью фильтров, установленных перед источниками освещения. Следовательно, при дневном свете отфильтровка отражений от металлических поверхностей невозможна.

Поляризационные фильтры применяются при съемках предметов (натюрмортов - перев.), витрин, витражей и пр.

Во время съемок на воздухе (архитектура, пейзаж) с помощью фильтров - обязателен правильный угол установки камеры - устраняются рефлекты от желтого (солнечного) и голубого (небосклон) света. Цвета воспроизводятся более сочными и яркими.

В широкоформатной фотографии, наряду со стеклянными фильтрами, применяются преимущественно пленочные фильтры. Вследствие их небольшой толщины, эти фильтры свободны от оптической структуры. Однако, эти фильтры весьма чувствительны к механическим повреждениям. Не-

большая полоска бумаги, приклеенная к краю фильтра, уменьшает возможность повреждения от прикосновения пальцами.

Если пленочный фильтр поместить между стеклянными пластинами, то естественно, его "безоптичность" исчезнет.

Стеклянные фильтры, вследствие влияния их оптической структуры, применимы для съемок с больших расстояний. Их помещают преимущественно перед объективом (при большом удалении объекта съемки). При микросъемке их, однако, следует располагать позади объектива (большое растяжение меха камеры).

В случае, когда фильтр помещен позади объектива, то наводка на резкость производится с фильтром. При замене одного фильтра другим следует перепроверить наводку на резкость.

Стеклянные фильтры должны быть отшлифованы с обеих сторон, обе поверхности фильтра должны быть строго параллельны.

Приобретение универсального держателя фильтров, имеющего диаметр соответственно самому большому из применяемых объективов, позволяет применять весь комплект фильтров при съемке любым объективом. (73).

### Экспонометр

Использование фотоэлектрического экспонометра уже давно стало всеобщим достоянием. Поэтому, здесь необходимо лишь немного относительно методов измерения.

## 1. Измерение по объекту

В этом случае экспонометр (без диффузора) направляется на объект. Экспонометр охватывает - в зависимости от расстояния и угла измерения - либо весь объект, либо его часть, а возможно, и какую-либо точку на объекте.

Настройка экспонометра производится по определенному распределению черных и белых элементов. Каждое отклонение от истинного значения - ведет к ошибке в измерении. При сильной освещенности экспонометр показывает небольшие значения, при слабой (преобладание темных мест или деталей на объекте съемки) - слишком увеличенные значения.

Целесообразно, поэтому, замерять на объекте место средней освещенности. Вместо объекта непосредственно здесь можно производить измерения, применяя серую карту в качестве поля для замера, которая имеет определенное рефлектирующее значение.

Т.к. ячейки экспонометра неодинаково реагируют на все цвета, серая карта предотвращает ошибки в измерениях вследствие и так называемого "нарушения цветового баланса".

Дальнейшая возможность - измерение по контрасту. В этом случае замеряются места наибольшей и наименьшей освещенности и затем определяется средняя экспозиция.

Следуя сказанному, можно, в зависимости от обстоятельств, подогнать освещение под чувствительность съемоч-

ного материала или перед съемкой предусмотреть особый вид дальнейшей обработки (пленки - перез.).

Разновидностью измерения по освещенности объекта является замер внутри камеры или замер по полю изображения. При этом, сформированное объективом изображение (т.е. его освещенность - перез.), измеряется по внутренней или наружной поверхности матового стекла. Для этого употребляется измерительный зонд, соединенный с экспонометром.

Измерительный зонд применяют для замера по внутренней поверхности матового стекла вместе со специальной кассетой, задвижка которой обеспечивает светонепроницаемость.

При замере через матовое стекло, измерительный зонд помещается в соединенный с кассетным адаптером светонепроницаемый мех. Вследствие своей мягкости, этот мех позволяет направить зонд на любое место матового стекла, а также замерить его общую освещенность.

Важным обстоятельством является применение при измерении через матовое стекло линзы Френеля, которая помещается на стекло и обеспечивает его равномерную освещенность.

В основном, для измерений внутри камеры годятся все рекомендации, изложенные для измерения по освещенности объекта. Так, измерение освещенности всей поверхности (матового стекла - перез.) дает в зависимости

от характера освещенности (т.е. его распределения - перерыв.) более или менее ошибочные результаты. По большей части предпринимаются измерения, охватывающие относительно большой участок. Таким образом, можно определить или среднюю величину плотности серого тона, или если измеряют в двух пунктах - узнать объем контрастности. Значение диафрагмы и величина растяжения меха камеры при замерах внутри камеры учитываются автоматически. Значения считываются, поэтому, на экспонометре - если его конструкция обычна - при диафрагме "1". (74).

## 2. Измерение по свету

Оно производится путем измерения света, падающего на объект съемки.

Этот метод является очень точным в силу того, что освещенность объекта съемки не принимается во внимание, и на результат измерения влияет исключительно интенсивность освещения.

Экспонометр для измерения по свету применяется с надетым диффузором; наиболее подходящая его форма - сферическая (полушарообразная). Этот диффузор захватывает свет, падающий на объект в пределах угла  $180^{\circ}$ . В силу этого, направление замера не играет сколько-нибудь большой роли. Оно должно проходить примерно по середине между главным направлением источника света и камерой (при плоских диффузорах это направление должно быть сохранено обязательно).

Корректировка значения замера необходима лишь тогда, когда, например, характер контраста выходит за границы чувствительности съемочного материала, или, при очень темном объекте освещении должно быть прибавлено.

Если в месте, где находится фотограф, те же условия освещения, что и возле объекта (при наружных съемках это встречается весьма часто), измерение может производиться с этого места. Направление замера должно сохраняться в соответствии с уже изложенными выше условиями.

Измерение по контрасту с применением метода измерения по свету не представляется возможным.

### Штативы

Штатив должен быть стабильным, универсальным, простым в эксплуатации и удобным при транспортировке.

Для съемок вне ателье применяется штатив-треножник. Такой штатив должен быть приспособленным к съемкам как с уровня земли, так и с высоты в два метра. Средняя труба штатива служит только для установки точной высоты. В качестве "удлинителя" эта труба используется только в случае крайней необходимости.

По возможности меняющее положение устройство должно предохранять ноги штатива от скольжения.

Если противопоставить вес и стабильность, то компромисс должен быть устанавливаем в сторону стабильности.

Для съемок с большой высоты в продаже имеется штатив-лестница. Они разбираются, имеют небольшой вес и легко перевозятся. Можно также укрепить камеру на обыкновенной лестнице при помощи штатива-струбцилки.

В каждом случае необходимо, чтобы затвором камеры можно было управлять с земли, чтобы избежать возможных сотрясений.

Для студии лучше всего подходит штатив-колонна, передвигающийся на роликовых колесах, а при съёмки их - прочно стоящий на полу.

При точной подгонке деталей, движущаяся по колонне каретка стабильно удерживает камеру и позволяет моментально изменять высоту - от самого пола до самой верхней точки.

В то время как для портретной фотографии достаточно высота съемки, равная 1м.60см., то фотограф, занимающийся предметной и рекламной съемкой (в зависимости от той или иной задачи), может оказаться перед необходимостью иметь штатив высотой от 2 до 3 метров. (75).

### Штативные головки

Они связывают штатив и камеру и должны быть стабильными, не допускать качания и сотрясений. Камера с ведущей трубой в горизонтальном положении могут <sup>или</sup> двигаться в штативной муфте. Для этого применяется двухразмерная (вертикально-горизонтальная) подвижная штативная головка.

Камеры, которые не могут быть укреплены в штативной муфте, нуждаются в применении трехфазной головки, которая, кроме вертикального и горизонтального направлений, позволяет производить движение вокруг оптической оси.

Шариковые соединения в штативах, применяемые для других, в особенности, калоформатных камер, в сочетании с широкоформатными камерами использовать не рекомендуется (даже при наличии оптической скамьи).

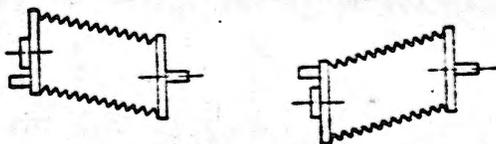
### ПРАКТИКА ОБРАЩЕНИЯ С КАМЕРАМИ

Ниже сообщаются сведения о приемах работы с камерами различных моделей - о том, как производится сдвигка, повороты, наклоны.

#### Параллельная сдвигка

Она всегда называется исходя из положения оптической оси. Если последняя находится над серединой изображения, то мы говорим о сдвигке вверх. В другом случае о сдвигке вниз. Положение камеры не играет при этом никакой роли. "Низ" находится всегда там, где находится ведущая труба или нижние ползки камеры.

Влево (вправо) сдвинуто, если оптическая ось находится левее (или правее) от середины изображения.



Сдвигка вверх достигается путем перемещения объективной доски. В данном случае это возможно путем в общем незначительного противоположного смещения задней стенки камеры, которое расширяет область перемещения.

Сдвигка объективной доски вниз обычно возможна лишь в незначительной степени. У камер на оптической скамье такая сдвигка производится путем поднятия задней стенки. (78).



75.

(75)

Камера, которая позволяет производить сдвигку лишь объективной доски, с помощью кронштейна укрепляется на штативе "вниз головой", так, что из сдвигки объективной доски получается сдвигка задней стенки.

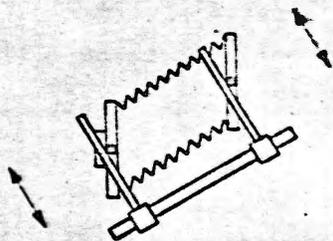
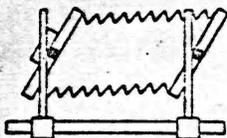
Боковая сдвигка достигается путем перемещения объективной доски в сторону. Некоторые камеры на оптической скамье позволяют увеличить область перемещения путем противоположной сдвигки задней стенки.

Оба движения имеют различное воздействие на перспективу (см. об этом в разделе "Влияние перспективы").

Если оптическая ось должна быть децентрирована сильнее, чем это допустимо при помощи параллельной сдвигки, то дополнительно может быть использована возможность

наклона всей камеры как параллельного наклона.

Полезно в таких случаях начать именно с параллельного наклона, тогда как параллельная сдвигка будет служить для тонкой наводки.



76

76.

Небольшая практика позволит без особого труда найти нужное угловое положение камеры, которое, естественно, в зависимости от растяжения и степени сдвигки, будет различным. У отдельных моделей камер степень вертикальной сдвигки ограничена, а горизонтальной, напротив, имеется в широких пределах. Если такую камеру повернуть на  $90^\circ$ , то из боковой сдвигки получится сдвигка вверх или вниз, степень которых вполне достаточна. (79).

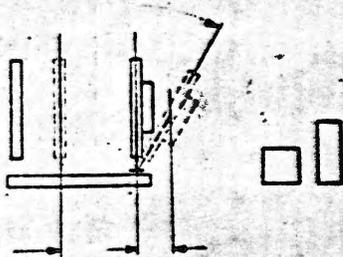
### Наклон

В зависимости от конструкции камеры имеются три возможности установить угол между объективом и плоскостью изображения. Наклон основания (базы - перев.), комбинированный базисный и центральный наклон.

Несмотря на то, что центральный наклон, благодаря

своими преимуществами, широко себя зарекомендовал, необходимо коротко сказать и двух других возможностях наклона.

Прежде всего следовало бы еще раз указать на уже приведенное в разделе "Положения камеры" утверждение, что на практике наклон осуществляется только за счет объективной доски. Это требует при базисном наклоне участия обеих рук. Следует следить за тем, чтобы зажим не был отпущен, пока хотя бы одна рука удерживала камеру, т.к. тогда она перевернется вперед и будет поврежден объектив, либо вся камера.



77

77.

Вследствие того, что объектив, будучи наклоняем в переднее угловое положение, как бы описывает дугу, возникает — и при крупноплановой съемке значительное сокращение расстояния от камеры до объекта съемки, а с ним и изменение масштаба изображения. Указанное изменение можно ликвидировать за счет отодвигания назад либо всей камеры, либо объективной доски. Кроме этого, при базисном наклоне требуется дополнительный контроль наводки на резкость.

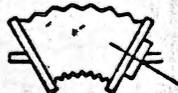
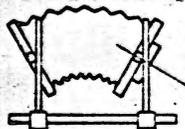
У камеры с комбинированным наклоном целесообразно осуществлять базисный наклон для грубой установки, а

Центральный — в последующем — для тонкой наводки и получения правильного угла наклона.

*Важно*  
При обращении с отдельными моделями камер, имеющими комбинированный наклон, следует обращать внимание на то, чтобы центральный наклон задней стенки не был слишком большим, так как в боковом положении вставки кассеты будет затруднена.

Центральный наклон не вызывает появления скользко-нибудь сложных проблем. Наклон объектива осуществляется почти на месте и изменения расстояния от камеры до объекта съемки не наступает. (80).

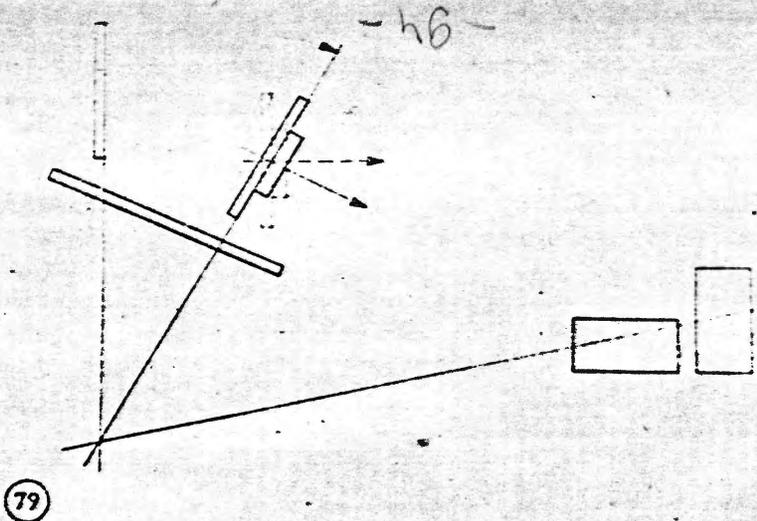
Центральный наклон осуществляется как вертикально, так и горизонтально, т.е. по оптической оси. Каких-либо перемен при этом, в противоположность базисному наклону, не наблюдается.



78

78.

Использование возможности параллельного наклона с целью увеличения (расширения) параллельной сдвигки, особых помех не встречает. Такова уже природа вещей, что на практике сдвигка никогда не осуществляется в том же направлении, в каком сделан параллельный наклон.



79.

В то время как параллельная сдвигка всегда связана с децентрированием оптической оси и невозможна без большого круга изображения, образуемого объективом, то при наклоне такая связь является условной.

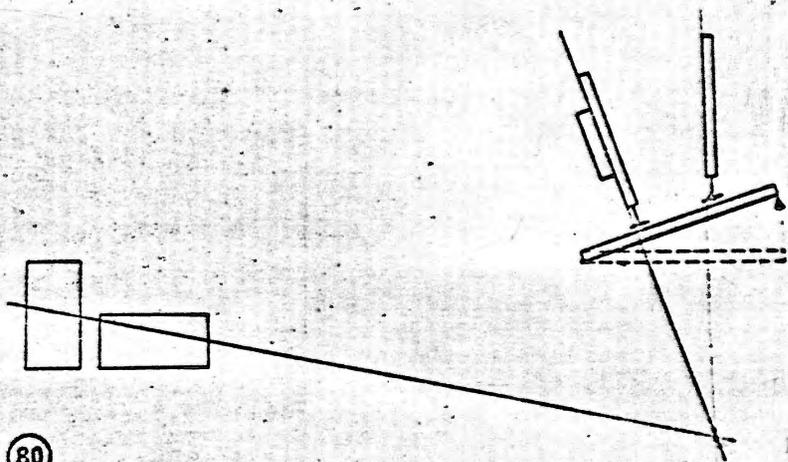
С одной стороны, во многих случаях имеется возможность путем параллельного смещения в достаточной мере снова сблизить середину изображения и оптическую ось. С другой стороны, это происходит почти автоматически, т.к. наклон производится из параллельного смещения, благодаря чему, предварительно децентрированная оптическая ось вновь сближается с серединой изображения. (81).

Никогда не следует пытаться найти из уже имеющегося (установленного - перев.) углового положения камеры другое угловое положение.

Лучше после каждой установки вновь возвратиться к параллельной позиции и от неё предпринимать поиски новых угловых положений.

У камер с неподвижной объективной доской производится наклон задней стенки.

При этом возникает перспективные искажения, которые устраняются после определения правильного углового положения путем наклона всей камеры до того, пока матовое стекло не установится параллельно по отношению к плоскости объекта съемки. Здесь, естественно, изменится кадрировка, которую восстанавливают перемещением камеры или параллельной сдвижкой.



80.

80

известно, что увеличение растяжения меха камеры сопряжено с потерей света, что приводит к удлинению экспозиции. Это наблюдается и тогда, когда при сдвижке увеличение растяжения меха камеры происходит лишь одностронне. При небольших сдвижках можно оставить такое увеличение без внимания. Но если сдвижка влечет за собой увеличение более чем на  $1/10$  фокусного расстояния, то его следует учитывать. Это производится путем усиления

интенсивности освещения переднего плана, направленного от камеры к объекту. Возникающий при этом недостаток света на заднем плане устраняется соответственным удлинением экспозиции.

С помощью (описано в разделе "Принадлежности") измерения экспозиции внутри камеры можно измерить распределение света на плоскости изображения. (82).

### Наводка на резкость

Установка резкости изображения производится путем приведения в соответствие растяжения меха камеры и расстояния от камеры до объекта съемки. В каком соотношении находятся эти элементы уже говорилось в разделе "Формулы и таблицы". В целях получения резкого изображения должна, следовательно, меняться величина растяжения.

Если это происходит за счет перемещения объективной доски, то принудительно меняется растяжение, а с ним и расстояние от камеры до объекта съемки. То обстоятельство, что величина растяжения во много раз меньше, чем расстояние, не играет здесь никакой роли.

При съемке с малой дистанции, напротив, изменение расстояния от камеры до объекта съемки влечет за собой изменение масштаба изображения. С более короткой дистанции же вообще нельзя сколько-нибудь прибавить резкости.

Поэтому в таком случае резкость устанавливается по задней стенке камеры, как это возможно у почти всех камер на оптической скамье. Этот прием применяется боль-

шинством фотографов для каждой установки на резкость, т.к. кроме всего прочего он удобнее: передвигать заднюю стенку, естественно, легче, чем переднюю.

У камер, которые имеют только передвигающуюся объективную доску (при неподвижной задней стенке - перев.), например, у павильонных камер, при съемке с близкой дистанции и при макросъемке, необходима их передвигка целиком, если требуется корректировка резкости. Это лучше всего делать, применяя специальное устройство для наводки на резкость с близких дистанций.

### Влияние перспективы

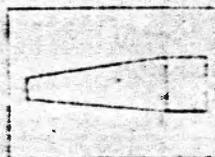
В предыдущем изложении на первом плане стояло "корректное" изображение. Само собой разумеется, что сдвигка частей камеры (т.е. объективной доски, задней стенки, меха-перев.) позволяет поставить на службу и "свободное" решение.

Пусть несколько примеров пояснит это положение.

Местонахождение камеры обуславливает передачу перспективы. Чем острее угол между оптической осью и плоскостью изображения, тем более "искаженным" будет изображение.

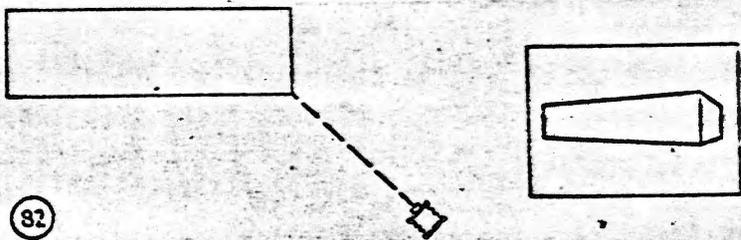


81.



(83)

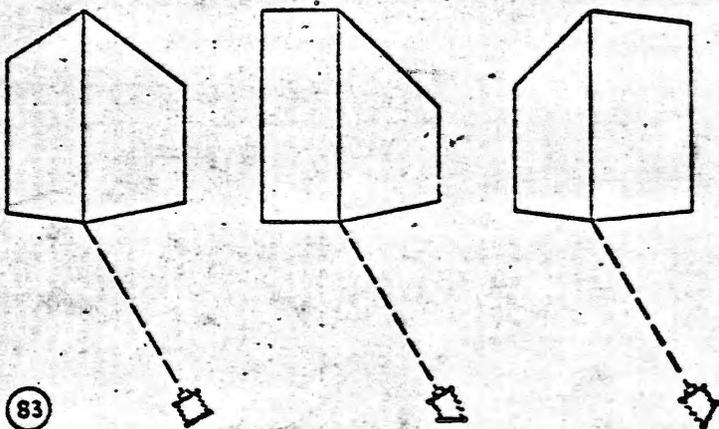
Если плоскость изображения не параллельна ни одной из сторон (стен интерьера, наружных стен дома и т.д. - перев.) объекта съемки, обе стороны будут на изображении ограничены сходящимися (перспективно сокращающимися) линиями.



82.

82

Сходящие (уходящие в даль - перев.) линии могут быть изображены "искусственно" или намеренно "завалены", если изменить угол между плоскостью объекта и плоскостью изображения.



83.

83

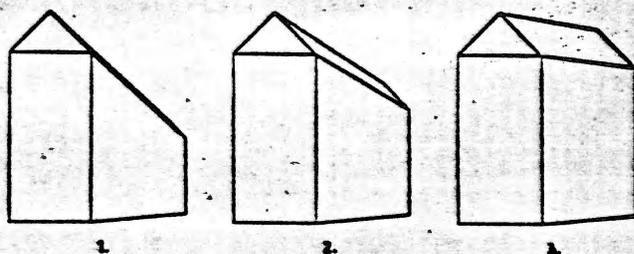
По такому способу самые различные предметы могут быть изображены в любой степени более "стройными" (узкими - перев.). Этот прием часто применяется при съемках, например, обуви.

В основном перспективные явления (ухлодежке линии) не зависят от фокусного расстояния. Будучи сфотографированы с одного и того же расстояния, линии всех объектов будут находиться в одинаковом положении при, однако, различном масштабе изображения.

Но короткие фокусные расстояния у широкоугольных объективов позволяют снимать с укороченных дистанций, в то время как объективы с большими фокусными расстояниями обуславливают и большее удаление камеры от объекта съемки.

В силу этого в первом случае получается более "крутая", а во втором и третьем случаях - более "плоская" перспектива. (84).

Возможные перспективные сокращения:



(84)

84.

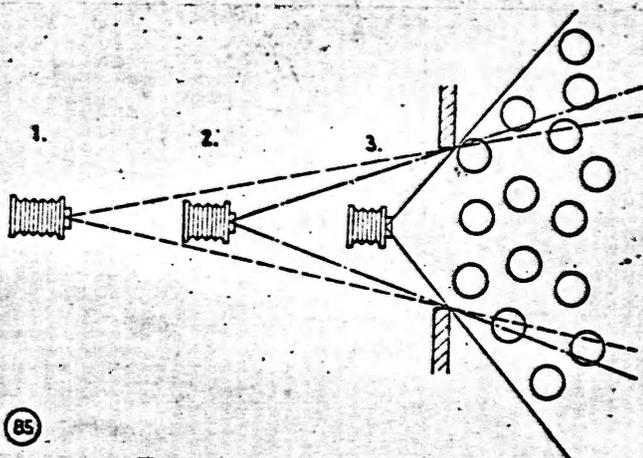
1. С коротким фокусным расстоянием;
2. с средним фокусным расстоянием;
3. с длинным фокусным расстоянием.

Также и при съемках через проемы (арки, ворота и пр. - перев.) фокусное расстояние и связанной с ним угол формата имеет значение.

1. Длинное фокусное расстояние. Охваченное изображением поле объекта слишком мало.

2. Среднее фокусное расстояние. Охваченное поле больше.

3. Короткое фокусное расстояние. Охваченное поле очень большое.



(85)

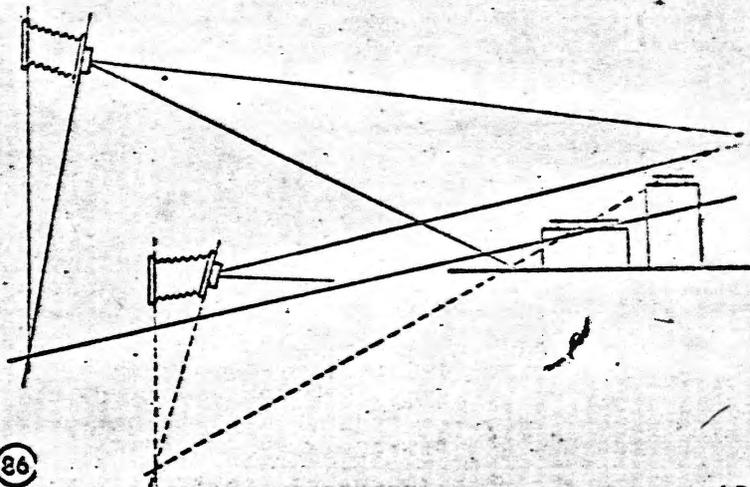
(85)

При съемках моделей, в особенности, архитектурных, часто нужна такая перспектива, которая создавала бы у зрителя эффект присутствия рядом с готовым объектом.

Чтобы достичь этого на модели, камеру следует установить на уровне ее основания, а объектив так сместить вверх, чтобы оптическая ось в соответствии с масштабом находилась на уровне глаз зрителя. Такая установка камеры может быть рассчитана, но обычно достаточно проверить по матовому стеклу.

Само собой разумеется, можно создать впечатление съемки с самолета. Для этого надо рассчитать угол верх-

ней точки зрения. Белательно применить при этом объектив с несколько большим фокусным расстоянием, как это бывает при увеличенных расстояниях, с которых производится съемка с воздуха.



86.

(86)

### Сдвиги

При всех сдвигах мы должны руководствоваться данными таблицы, даже и в том случае, когда над "сдвинутым" пространством "еще кое-что видно".

Поле, охваченное объективом, одинаково при всех диафрагмах. Хотя и при полностью открытой диафрагме крайние участки изображения более нерезки, чем при возрастающем диафрагмировании.

Если мы говорим: при диафрагмировании увеличивается круг изображения, то под этим следует понимать круг, включающий резкое изображение. Было бы правильным назвать его кругом резкости. Однако существует понятие

"круг изображения", так-что мы будем оперировать с ним.

Рекомендуется применение фокусирующей лупы, имеющей 6-8 кратное увеличение, например, такую, какую выпускает фирма Иос.Шнейдера, г.Бад-Крейцнах (ФРГ). С помощью такой лупы можно контролировать резкость по всему полю изображения. <sup>3</sup>Дернистость матового стекла оказывает при этом помощь. Лупу надо установить так, чтобы была резко видна структура матового стекла. Т.к.изображение должно лежать в той же плоскости, есть возможность сравнивать по детали (линии, рефлекс) со структурой матового стекла, осуществляя при этом нужный контроль.

Для первоначальной установки лупы можно использовать линии, нанесенные на матовом стекле.

#### Немного теории к теме "Резкость"

Распространено мнение, что изображение получается тем более резким, чем больше задиафрагмирован объектив. Однако, это не так!

Как мы уже видели, глубина резкости прибавляется с уменьшением диафрагмы. Возрастает также и диаметр необходимого для снимка круга изображения.

Общая же резкость, тем не менее, уменьшается даже при небольшом диафрагмировании и при дальнейшем уменьшении относительно <sup>20</sup>отверстия объектива <sup>3</sup>на счет так называемых явлений дифракции. Эти явления затрагивают <sup>3</sup>переломленные от краев и к краям диафрагмы лучи света, число которых с увеличением диафрагмы все возрастает.

Мы должны бы были, чтобы достичь общей резкости, только немного уменьшить диафрагму, однако диафрагмируем сильно, чтобы получить достаточно глубины резкости - здесь имеется ввиду не только объект съемки, но и резкость по всему полю изображения. (88).

Диафрагмировать мы также должны, чтобы получить достаточное пространство в круге изображения при сдвигах и наклонах. Круг изображения, однако, увеличивается не всегда и не везде постоянно, так, что и самое предельное диафрагмирование в конечном итоге мало чего дает.

Создатели объективов рекомендуют диафрагмировать примерно на два значения, т.к. в этом положении общая резкость наилучшая, да и глубина резкости, учитывая возможные ошибки, достаточна, при удовлетворительной величине диаметра круга изображения.

Следовательно было бы неправильным, исходя только из удобств, до отказа закрывать диафрагму, думая при этом получить возможно большую резкость. Надо диафрагмировать так, чтобы получить необходимую глубину резкости.

Если нельзя изменить (уменьшить - перев.) экспозицию, то целесообразнее применить серый фильтр, чем предельно уменьшить диафрагму.

#### Эффект Шварцшильда

Согласно этому эффекту каждый фотографический слой соответствует оптимально только пределам определенной экспозиции. При более коротких или более длин-

ных экспозициях, напротив, плотность уменьшается так бы перестает соответствовать количеству падающего света. Но так или иначе, экспозиции довольно значительно отличаются от идеальных.

Это явление в технике съемки с электронной лампой известно под названием ультра-короткого эффекта. Он проявляется в зависимости от применяемого съемочного материала при выдержках от 1/500 сек. в виде ослабленного почернения и недостаточного контраста.

При длинных экспозициях также обнаруживается ослабленное почернение, а когда используется цветной материал, то появляются искажения цвета, различные у различных цветных пленок.

Поэтому здесь не представляется возможным дать указание для "выравнивания" эффекта Шварцшильда при съемках на цветном материале. Необходимо обеспечить себя соответствующими пособиями, которые выпускает фирма-изготовитель цветных материалов.

Для учета эффекта Шварцшильда при работе с черно-белым материалом можно пользоваться следующими значениями:

Установленная экспозиция      Диафрагму открыть на:

1 секунда	1/2 ступени
10 секунд	1 ступень
100 секунд	2 ступени
1000 секунд	3 ступени

Ультра-короткий эффект при использовании современных электронных ламп может не учитываться, т.к. изгото-

103  
вители предусмотрели его при определении ведущих чисел. (39).

### Какой формат правильный?

Прежде всего: самый распространенный в мире формат 4x5 дюймов (соответствует немецкому 9x12 см.).

Однако позволительно сказать, что правильный формат это всегда самый большой.

Остается выяснить, какой формат возможен.

Чем больше формат, тем больше (по размерам - перев.), будут камера, штатив, объективы, кассеты - короче, все снаряжение в конце-концов станет громоздким.

Для больших форматов применение объективов с относительно большими фокусными расстояниями является затруднительным и так-как их выбор ограничен, то приобретение едва ли возможно.

Итак, остается применение формата 18x24 см., которым и ограничивается фотограф ателье, если требуются снимки с предельно - точной передачей деталей, а установка не вызывает применения особо-совершенного оптического оборудования. Особенно положителен факт возможности выпуска диапозитивов, т.к. даже любитель может использовать для себя такой большой (18x24 см. - перев.) диапозитив.

Если же необходимо мобильное снаряжение, например, для ателье (лаборатории), где работает всего 1 человек, если это снаряжение должно быть транспортабельным - тогда формат 9x12 см. самый подходящий. При тщательной обработке негативы (этого формата - перев.) позволяют

изготавливать большие увеличения.

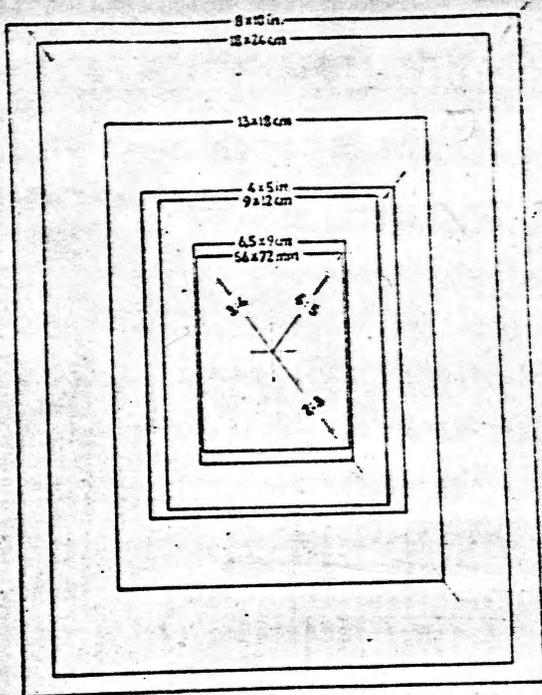
Оборудование, включая все принадлежности, занимает относительно мало места и может быть переносимо. Большое число объектов с различными фокусными расстояниями от сверхкороткого до очень большого (подобранные обязательно с учетом формата) позволяет разностороннее применение камер 9x12 см.

Промежуточным является формат 13x18 см.

Несмотря на то, что этот формат не слишком распространен за пределами Европы, он представляет собой особенно выгодный компромисс. С одной стороны здесь имеются преимущества небольшого формата (удобство обращения, подвижность, большой выбор объективов и т.п.), а с другой, формат 13x18 см. практически допускает изготовление любых увеличений.

Как явствует из изложенного, кроме величины имеется еще целый ряд факторов, которые имеют решающее значение при выборе формата камер.

Часто, однако, бывает, что приходится работать последовательно с разными форматами чтобы выполнять различные задачи с оптимальным уровнем качества. Поэтому, приобретая самые первые приспособления, необходимо представить себе примерное расширение числа форматов и, путем продуманного отбора частей к камерам, объективам и т.д., планировать и облегчать свою работу. (92).



87

Abb. - Motiv. 1:2

87.

### ФОКУСНОЕ РАССТОЯНИЕ ПРИ ПОРТРЕТНОЙ СЪЕМКЕ И РАЗМЕРЫ СТУДИИ

Объективы с большими фокусными расстояниями требуют значительного удаления камеры от объекта съемки, ввиду чего их применение зависит от размеров студии. Удаление в 1,5 м. не должно уменьшаться, т.к. в противном случае возникнут перспективные искажения.

Обычные портретные съемки ведутся до следующих дистанций:

-107-

Съемочный формат 18x18/12x16,5 см.

Фокусное расстояние	Погрудное изображение. Масштаб изображения	Полуфигура Масштаб изображения	Фигура в рост Масштаб изображения
	1:4	1:8	1:12

210 мм	-	1,75 м.	2,5 м.
300 мм	1,25 м.	2,5 м.	3,7 м.
360 мм	1,5 м.	3 м.	4,5 м.

Съемочный формат 9x12 см.

Фокусное расстояние	Погрудное изображение Масштаб изображения	Полуфигура Масштаб изображения	Фигура в рост Масштаб изображения
	1:6	1:10	1:16

90 мм	-	-	1,5 м.
150 мм	-	1,5 м.	2,5 м.
210 мм	1,3 м.	2,3 м.	3,5 м.

Требуемая величина (размеры) студии получается, если к цифровым значениям дистанций прибавить соответственно 3 м., которые складываются из 1,5 м. на удаление заднего фона и плюс 1,5 м. для обеспечения свободы передвижения позади камеры.

Далее, следует учитывать, что для погрудных изображений используются объективы с большими фокусными расстояниями, а для съемок фигур в рост - с короткими. В том или ином случае приводятся и уменьшения. При разных фокусных расстояниях они для стоящих друг

дистанций почти одинаковы. Практически это означает, что объективом с фокусным расстоянием 360 мм. с дистанции 4,5м. можно получить ту же величину изображения, что и объективом с фокусным расстоянием 300 мм. с дистанции 3,75м., или, соответственно, с объективом 210мм, с дистанции 2,5м. Решающим, однако, является тот факт, что для съемок объективом 360 мм, требуется студия 7,5м., а 210 мм - лишь 5,5м.

Зачастую может быть необходимо высчитать (степень - - перев.) уменьшения. Ее получают с приближительной точностью при делении дистанции съемки (в см.) на фокусное расстояние (в см.). Из величины уменьшения затем легко получить размер изображения. Если вся фигура 170 см., то ее изображение при 12-кратном уменьшении будет примерно 14 см., а голова около 2 см., если ее натуральная величина 25 см.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр. пере- вода	Стр. книги	
1	(1)	Предисловие
2		Наклон, сдвигка, поворот
3	(4)	Так "видит" камера
3	(4)	А так - наш глаз
5		Параллельная сдвигка
5	(5)	Исправление "падающих линий"
8	(8)	"Выпрямление" параллельных линий при верхней точке съемки
9	(9)	"Выпрямление" параллельных линий при боковой точке съемки
12		Наклон (поворот)
12	(11)	Общие теоретические положения
15	(13)	Вслед за теорией - практика
16	(14)	При установке мы поступаем следующим образом
19	(16)	Наклон (поворот) при боковой точке зрения
19	(17)	Наклон (поворот) при нижней точке зрения
20	(18)	Различные комбинации установки объектив- ной доски и задней стенки камеры
22		Оптика
22	(21)	Круг изображения
26	(25)	Угол <sup>полн</sup> изображения и фокусное
31	(30)	Сверхширокоугольными имеют и другие



Стр. пере- вода	Стр. книжки	
67	(64)	Техника съемки близко расположенных объектов и макрофотографии
73		Принадлежности и их применение
73	(67)	Широкоугольный мех
73	(67)	Компендиум (солнечная бленда)
75	(69)	Фильтры
78	(72)	Несколько примеров применения фильтров
83	(74)	Экспонометр
87	(75)	Штативы
88	(78)	Штативные головки
89		Практика обращения с камерами
89	(78)	Параллельная сдвигка
91	(80)	Наклон
96	(83)	Наводка на резкость
97	(83)	Влияние перспективы
101	(88)	Сдвигки
102	(88)	Немного теории к теме "Резкость"
103	(89)	Эффект Шварцшильда
105	(92)	Какой формат правильный?
107		Фокусное расстояние при портретной съемке и размеры студии.