

У Р О К 11

ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Если естественного дневного света для съемки недостаточно или он вообще отсутствует, съемку можно произвести при источнике искусственного света. Искусственное освещение делает фотографа не зависимым от погоды и времени дня, приходит на помощь фотолюбителям, занятым днем на работе, дает возможность фотокорреспондентам производить фотосъемку в любых условиях, в любое время, в любом месте.

Искусственный свет обманчив: например, свет обычной керосиновой или электрической лампы в 50 свечей кажется глазу очень ярким, не слабее дневного; на негативный же материал он действует сравнительно слабо, выдержка при нем требуется во много десятков и сотен раз более длительная, чем при съемке с дневным светом на открытом воздухе, и может составлять несколько минут. Это неудобно для съемки портретов, групп и собраний, так как в течение столь большой выдержки трудно соблюдать полную неподвижность — отдельные лица неминуемо стали бы двигаться и получились бы на снимке смазанными. Поэтому для фотографирования обычно применяются специальные сильные источники искусственного света: 1) электрические полуваттные или дуговые лампы; 2) вспышка магниевой смеси; 3) лампа «фотовспышка».

При работе с искусственным освещением следует различать силу источника света и освещенность предмета съемки.

Освещенность предмета съемки будет прямо пропорциональна силе источника света: так, если увеличить силу источника света в два раза, то и освещенность предмета увеличится вдвое (при одном и том же расстоянии источника света от предмета).

Но в то время как при съемке днем на открытом воздухе расстояние предмета съемки от солнца не играет никакой роли при определении выдержки, искусственные источники света дают достаточное для съемки освещение только на очень близком к ним расстоянии, причем освещенность (а следовательно, и выдержка) находится в зависимости от расстояния между источником света и предметом съемки.

Здесь действует закон физики, согласно которому освещенность обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника света. Предположим, что для съемки какого-либо предмета, расположенного на расстоянии одного метра от источника света, нужна выдержка в 1 секунду. Если этот предмет отодвинуть от источника света еще на 1 метр

(всего на расстояние в 2 метра), то выдержка будет нужна в $2^2 = 4$ секунды, если его удалить еще на 1 метр (т. е. всего на расстояние в 3 метра), то выдержка понадобится уже в $3^2 = 9$ секунд и т. д. (рис. 52). А так как выдержка зависит от освещенности, то мы можем вывести правило, которое следует запомнить:

Выдержка обратно пропорциональна яркости источника света и прямо пропорциональна квадрату расстояния от источника света до предмета съемки¹.

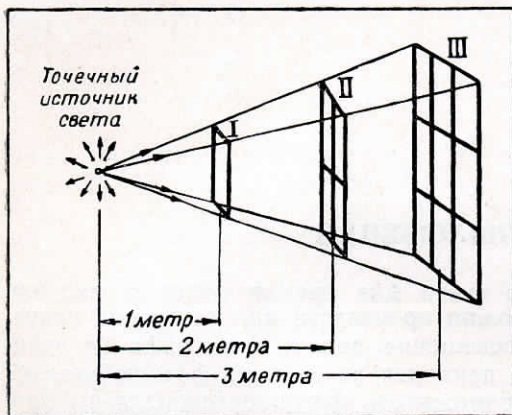


Рис. 52. Распространение света из точечного источника (закон квадратов расстояний)

Если экран, находящийся в положении I на расстоянии 1 метра от источника света, отодвинуть на расстояние вдвое большее (т. е. 2 метра), то такое же количество света, которое раньше падало на поверхность I, теперь будет падать на поверхность II, вчетверо большую, и освещенность экрана II будет, следовательно, в 4 раза ($2^2 = 4$) меньше, чем экрана I. Если отодвинуть экран от источника света втрое дальше (в положение III), то освещенность экрана уменьшится в 9 раз ($3^2 = 9$) и т. д.

Мы видим, таким образом, что выдержка определяется не яркостью источника света, а освещенностью предмета съемки, и вполне возможны случаи, когда при лампе в 1000 ватт, находящейся вдалеке от объекта съемки, потребуется выдержка более длительная, чем при лампе в 25 ватт, находящейся вблизи от фотографируемого предмета.

Искусственные источники света позволяют широко варьировать освещение объекта съемки, чем выгодно отличаются от дневного света (правило: прямые лучи от источника света не должны попадать в объектив — действительно в полной мере и здесь).

Варьирование достигается:

- а) применением одного или нескольких источников света;
- б) изменением их яркости и расстояния до предмета съемки; в) направлением света; эти вопросы решаются в зависимости от задач, поставленных перед фотографом в данной съемке и от его замысла.

При нескольких (два, три) источниках света один из них, наиболее сильный, дает основное освещение; остальные — дают дополнительное освещение, «подсветку», цель которой — смягчить тени, выявить объемность предмета съемки. «Подсветку» могут давать и не дополнительные источники света, а экраны-отражатели. Комбинирование основного света и подсветки дает возможность достигать различных эффектов освещения.

¹ В действительности дело обстоит несколько сложнее. Хотя освещенность изменяется согласно упомянутому нами закону, на величину необходимой выдержки оказывает заметное влияние явление, открытое Шварцшильдом: уменьшение освещенности в некоторое число раз требует увеличения выдержки в значительно большее число раз. Это явление («эффект Шварцшильда») имеет место в различных случаях фотографической практики: при изменении освещенности объекта съемки, при изменении масштаба увеличения в позитивном процессе. Ввиду известной сложности поправочных формул эффект Шварцшильда до сих пор в элементарных (да и в более сложных практических) руководствах, в таблицах выдержек и т. п. практически никак не учитывается хотя иногда требует увеличения вычисленной по таблице выдержки в 2—3 раза!

Свет может быть прямым, рассеянным, отраженным. Прямой свет от близкого источника света дает грубое контрастное освещение, которое можно смягчить, сделать рассеянным (мягким, равномерным) или дополнить отраженным светом посредством: а) добавления дополнительного источника света, б) применения экранов-отражателей, в) использования рассеивателей света, укрепляемых перед источником света, но не ближе 25 сантиметров от него (калька, папиросная или промасленная бумага, тонкая белая материя, матовое стекло).

О влиянии удаления источника света на выдержку мы уже говорили. Экраны-отражатели (к ним относятся также недалеко расположенные светлые стены) усиливают освещенность и позволяют немного сократить выдержку; рассеиватели света значительно уменьшают освещенность (в 2—3 раза) и требуют такого же удлинения выдержки.

Спектральный состав искусственного света отличается от состава дневного света и вызывает особые требования к негативному материалу. Для упрощения белый свет можно рассматривать как «смесь» синего, зеленого и красного цветов.

Чувствительность советских негативных материалов определяется при источнике света, спектральный состав которого приближается к составу дневного света. В дневном свете содержание лучей синих, зеленых и красных почти равно; в свете же полуваттной электрической лампы содержится: синих лучей — 12%, зеленых — 36% и красных — 52%, т. е. преобладают зеленые и красные лучи (рис. 53). Поэтому, если взять три сорта негативного материала, обладающих одинаковой светочувствительностью в градусах по Хертеру и Дрифилду, но различной спектральной чувствительностью, то при дневной съемке все они потребуют одинаковой выдержки; при съемке же с полуваттным электрическим светом, вследствие незначительного содержания в нем синих лучей, общая светочувствительность простого и ортохроматического материалов сильно понижается. Чувствительность к полуваттному свету ортохроматического материала, оцущствленного частично к зеленым лучам, будет примерно вдвое выше чувствительности простого материала, поддающегося действию только сине-фиолетовых лучей, а чувствительность негативного материала, оцущствленного, кроме зеленых, еще и к красным лучам, будет в 2—3 раза выше чувствительности ортохрома. Таким образом в части экономии света, меньшей выдержки и лучшей проработки негативов при съемке с искусственным освещением наиболее выгодными оказываются пластинки изохром и панхром, пленка изопанхром и ГЧС (рис. 54).

Кроме относительного повышения общей светочувствительности этих материалов, кратность светофильтров для них при искусственном свете по сравнению с дневным светом уменьшается. В этом можно убедиться из таблицы 15 на стр. 117.

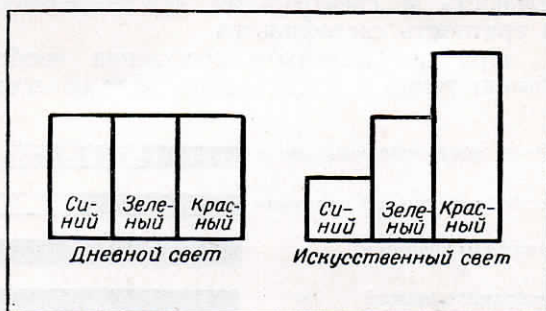


Рис. 53. Схема, показывающая относительный спектральный состав дневного и искусственного (полуваттного электрического) света

Перечислим все факторы, влияющие на выдержку при съемке с искусственным освещением: 1) яркость источника света; 2) расстояние от предмета съемки до источника света (но не до аппарата!); 3) характер объекта съемки (светлый, темный); 4) диафрагма; 5) светочувствительность и спектральная чувствительность негативного материала; 6) кратность светофильтра.

При искусственном освещении изображение на матовом стекле обычно темно и плохо видно. Для облегчения наводки можно восполь-

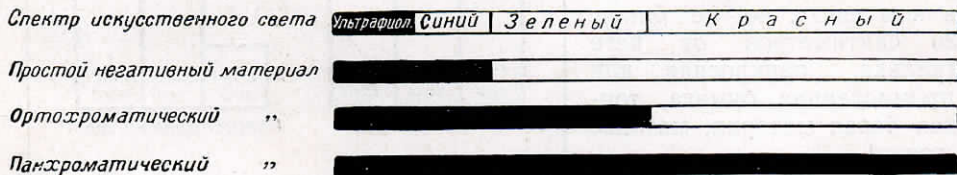


Рис. 54. Схема, показывающая относительную чувствительность (обозначена черным) различных негативных материалов к искусственному свету

зоваться горячей лампой без абажура, карманным электрофонариком, свечой, спичкой, которые передвигаются вправо-влево, вверх-вниз для определения границ кадра; затем пламя подносится в плоскость главного объекта съемки и по нему производится наводка на резкость.

В целях наиболее полного использования источников света и возможного сокращения выдержек не следует применять малых отверстий диафрагм; по этой же причине предпочтительны наиболее высокочувствительные негативные материалы.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СВЕТ

Полуваттные осветительные лампы

Дуговые лампы в фотолюбительской практике не применяются. Фотокорреспондентам приходится встречаться с большими дуговыми «юпитерами» и прожекторами при киносъемке собраний; при их свете можно на высокочувствительном негативном материале с полным отверстием объектива производить съемку в $\frac{1}{25}$ секунды и даже в $\frac{1}{50}$ секунды.

Основным источником электрического света для фотолюбителей служат обычные осветительные полуваттные лампы в 200, 300, 500 ватт, включаемые в штепсельную розетку нормальной электропроводки.

Для репродуцирования применяют обычно 2 одинаковые лампы, для съемки портретов — 2—3 более сильные лампы (для портретной съемки две лампы в 300 и 200 ватт предпочтительнее одной лампы в 500 ватт: они дадут лучшие результаты, так как позволят комбинировать освещение).

Лампы помещаются в рефлекторы, увеличивающие освещенность (в лучших случаях примерно вдвое) и защищающие объектив от прямых лучей света (рис. 55).

Рефлектор не трудно изготовить из дерева или листовой жести (рис. 56), из картона или плотной белой бумаги, согнутых широким конусом, у которого вершина срезана и заменена кружком с отверстием

для патрона; можно воспользоваться и небольшим алюминиевым тазиком, в котором вырезано отверстие для лампы. Деревянный или железный рефлектор следует выкрасить внутри матовой белой краской; снаружи рефлекторы должны иметь черную окраску. Рефлектор нужно снабдить или специальной стойкой, или подставкой для установки на столе и нарезкой для навинчивания на штатив; каждый рефлектор должен иметь электрошнур достаточной для маневрирования длины (не менее 3 метров).

Яркость света лампы наиболее полно используется в том случае, когда плоскость накаливаемой нити направлена в сторону объекта съемки; поэтому обыкновенные полуваттные лампы выгоднее укреплять в горизонтальном положении, а вертикальные кинолампы соответственно поворачивать вокруг оси.

О применении полуваттных ламп при различного вида съемках (портрет, внутренний вид помещения, репродукции уроков, там же приведены схемы расположения ламп по отношению к предмету съемки и аппарату.

Освещение полуваттными лампами дает возможность производить портретную съемку с выдержками от долей секунды до нескольких секунд; лампа в 500 ватт на расстоянии метра от светлого предмета съемки позволяет фотографировать на пленке СЧС-4 при полном отверстии 1:3,5 с $\frac{1}{20}$ секунды.

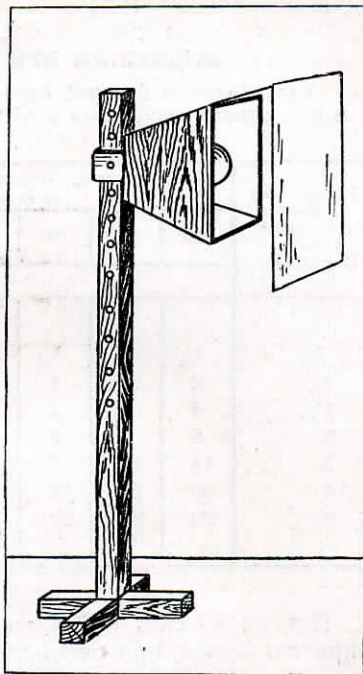


Рис. 55. Рефлектор для полуваттной лампы с рассеивающим экраном

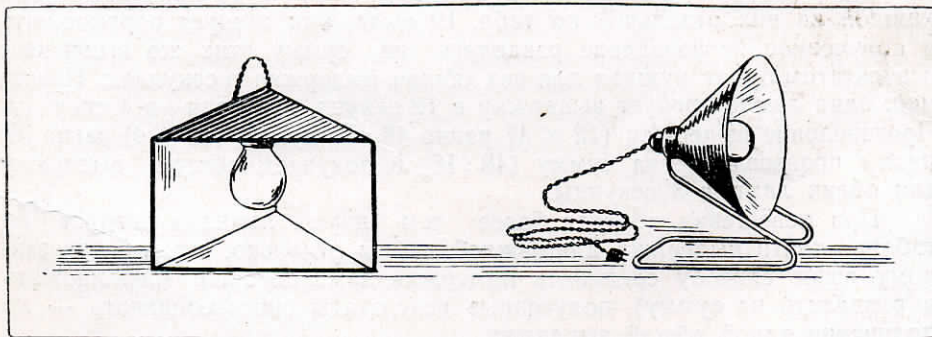


Рис. 56. Простые самодельные рефлекторы

Приводим на следующей странице примерную таблицу выдержек при съемке с полуваттным электрическим освещением.

В левом вертикальном столбце находят расстояние в метрах от лампы до предмета съемки, в верхнем горизонтальном столбце — вид

применяемой лампы и ее мощность в ваттах; на пересечении соответствующих вертикальной и горизонтальной граф — выдержку.

Таблица 19
ВЫДЕРЖКИ ПРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ОСВЕЩЕНИИ

для объектов средней отражательной способности при диафрагме 4,5
и негативном материале в 400° X и Д, очувствленном к красно-оранжевым
лучам

Расстояние лампы от предмета съемки (в метрах)	Полуваттные осветительные лампы (в ваттах)						Кинолампы (в ваттах)			Фотолампы (в ваттах)	
	100	150	200	300	500	1000	300	500	750	200	300
	В ы д е р ж к а в с е к у н д а х										
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{40}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{15}$
1	2	$1\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$
$1\frac{1}{2}$	4	3	2	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	1	$\frac{1}{2}$
2	8	5	3	2	1	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	2	1
3	18	12	7	4	2	1	2	1	$\frac{3}{4}$	4	2
4	30	20	13	8	5	2	5	2	$1\frac{1}{2}$	7	4
5	50	30	20	12	7	3	7	3	2	10	6

При очень светлом объекте указанную таблицей выдержку следует сократить вдвое, при очень темном — вдвое увеличить.

При иных диафрагмах и чувствительности применяемого негативного материала выдержку необходимо соответственно изменять.

Таблица рассчитана на применение негативных материалов изохром, изопанхром, панхром, СЧС. Ортохроматический негативный материал требует увеличения выдержки в 2 раза, простой несенсибилизированный материал — увеличения в 4 раза (при той же чувствительности по X и Д).

Если съемка производится при двух лампах, то найденные (для каждой из них отдельно) по табл. 19 выдержки следует перемножить и полученное произведение разделить на сумму этих же выдержек; результатом будет нужная для них общая выдержка в секундах. Например, одна лампа требует выдержку в 12 секунд, а вторая — в 4 секунды. Произведение выдержек (12×4) равно 48, их сумма ($12 + 4$) равна 16; делим произведение на сумму ($48 : 16$) и получаем общую выдержку для обеих ламп в 3 секунды.

При освещении объекта более чем двумя лампами следует по таблице найти выдержки для каждой лампы отдельно, затем по указанному выше способу соединить выдержки ламп попарно (перемножить и разделить на сумму), полученные результаты снова соединить — до получения одной общей выдержки.

При самостоятельных расчетах выдержки фотолюбитель должен учитывать, что яркость света, излучаемого лампами, выражаемая в международных свечах, не вполне соответствует обозначенному на лампах количеству ватт потребляемой ими энергии: чем мощнее лампа, тем эта разница выше, поэтому просто суммировать ватты ламп, расположенных рядом, было бы неправильно. Разница выражается следующими цифрами: 100 ватт = 100 свечам, 150 ватт = 167 свечам,

200 ватт = 243 свечам, 300 ватт = 388 свечам, 500 ватт = 685 свечам, 1000 ватт = 1470 свечам. В вышеприведенной таблице эта разница учтена.

Матовые и молочные электролампы, давая рассеянный свет, уменьшают освещенность, и выдержку при них следует увеличивать по сравнению с обыкновенной лампой равной мощности: при матовых лампах — в 2—3 раза, при молочных — в 3—5 раз, в зависимости от толщины молочного слоя стекла.

Следует иметь в виду, что напряжение в городской электросети в часы нагрузки может понизиться, вследствие чего накал ламп уменьшается и сила их света падает; это следует учитывать и при падении напряжения увеличивать выдержку.

Полуваттное освещение дает на ортохроме и изоорто правильную цветопередачу (кроме красного цвета, к которому эти материалы совсем не чувствительны) при светложелтом светофильтре. При обычных съемках с полуваттным освещением негативные материалы изохром, панхром, изопанхром и СЧС дают правильную цветопередачу без светофильтра.

Кратности светофильтров для полуваттного электрического освещения указаны в таблице 15 (стр. 117).

Много света дают кинопроекционные цилиндрические лампы вертикального горения (последнее означает, что их необходимо помещать в вертикальном положении и притом цоколем вниз, иначе они крайне быстро разрушаются под влиянием высокой температуры от накала). Сила света этих ламп («моноплан» и «биплан») вдвое выше полуваттных ламп равной мощности. Зависимость между их силой света и мощностью такова: 300 ватт = 720 свечам, 500 ватт = 1380 свечам, 750 ватт = 2050 свечам. Выдержки при кинолампах указаны в таблице 19.

Одновременное включение свыше 750 ватт допустимо не во всякую комнатную электропроводку, так как может привести к перегоранию предохранителей.

В заключение упомянем о так называемом «движущемся свете», к которому, к сожалению, редко прибегают наши фотографы, несмотря на то, что он позволяет создавать равномерное освещение объектов в затруднительных случаях.

Располагая всего одной сильной полуваттной лампой, фотограф может в течение длительной выдержки при съемке интерьеров и больших предметов внутри помещений передвигать лампу, последовательно и равномерно освещая различные темные места помещения и отдельные предметы (машины, статуи и пр.), а также больше или меньше освещать ту или иную его часть, достигая любого эффекта.

Лампу можно, держа в руках, не только поднимать выше и опускать ниже или поворачивать из стороны в сторону, но, имея электрошнур достаточной длины, даже носить ее по всему помещению, освещая с самого близкого расстояния наиболее темные места (в подвалах, внутри машин и т. п.). Фотограф может во время выдержки смело ходить с лампой в руках перед аппаратом по всей зоне съемки при условии, что он остается в тени лампы, одет в темный костюм или халат и обращен к аппарату спиной, а лампа во избежание попадания в объектив прямого ее света прикрыта со стороны объектива щитком-

отражателем, белым со стороны лампы и черным со стороны аппарата, или же помещена в глубокий рефлектор. Задняя, обращенная к объективу сторона рефлектора должна иметь матовую черную поверхность (для этого ее можно оклеить черной упаковочной фотобумагой или выкрасить матовой черной краской) с тем, чтобы она не давала никаких рефлексов — отблесков в сторону объектива.

При соблюдении этих условий ни фотограф, ни лампа не оставят на негативе никаких следов.

Этим несложным приемом — применением последовательно движущегося освещения — можно достичь превосходных результатов в самых затруднительных случаях съемки внутри даже самых больших помещений, крупных машин и т. п. Часто фотографу ничего иного и не остается, если объект велик и плохо освещен, а налицо всего одна лампа.

Последовательное освещение рефлектором с одной лампой в 1 000 ватт было применено при съемке зрительного зала Театра народного творчества в Москве. Другим способом получить удовлетворительный снимок зала не удавалось, так как нельзя было осветить весь громадный зал одновременно. На снимке же, сделанном при движущемся по всем темным и отдаленным уголкам зала свете, хорошо вышли все детали зала, все высокорасположенные выполненные в красках украшения и орнаменты.

ФОТОЛАМПЫ ЗАЛИВАЮЩЕГО СВЕТА

Для фотографических целей выпускаются специальные электролампы под названием «фотолампы заливающего света».

Эффект их действия основан на горении с перекалом (т. е. с большим напряжением, с большей температурой накала нити, чем это обычно практикуется для осветительных целей), вследствие чего сильно увеличивается и становится более активным (за счет большего содержания синих лучей) световой поток, излучаемый лампой. Фотолампы дают очень интенсивный свет при сравнительно небольшой мощности, поэтому можно включать в квартирную электросеть одновременно несколько фотоламп.

Лампы заливающего света выпускаются для напряжения в 120 вольт двух мощностей — в 200 и 300 ватт. Свет их более чем вдвое сильнее света обычных полуваттных ламп равной мощности: полуваттная лампа в 200 ватт дает силу света в 243 свечи, а фотолампа — 541 свечу; полуваттная лампа в 300 ватт дает 388 свечей, а такая же фотолампа — 812 свечей.

Лампы заливающего света матированы и дают рассеянный свет; к числу их удобств относится небольшой размер: фотолампа в 300 ватт не больше обыкновенной осветительной лампочки в 60 ватт.

Однако лампы заливающего света имеют одно свойство, вызывающее необходимость особого с ними обращения. Так как они горят с перекалом, то срок их службы значительно уменьшается — до одного часа непрерывного горения для лампы в 200 ватт и до полутора часов непрерывного горения для 300-ваттной лампы. Поэтому фотолампы необходимо включать только на время выдержки, а всю подготовку к съемке вести или при другом свете, или, что важно для достижения точно намеченных эффектов, при тех же фотолампах, но при вдвое меньшем напряжении.

Для этого, пользуясь одновременно двумя лампами заливающего света, применяют специально сконструированный переключатель, позволяющий включать две лампы последовательно или параллельно. Принцип последовательного и параллельного включений показан на рис. 57; знакомство с ним пригодится читателю и в дальнейшем.

Последовательно включенные фотолампы горят неполным накалом при половинном напряжении в 60 вольт (при котором срок их горения

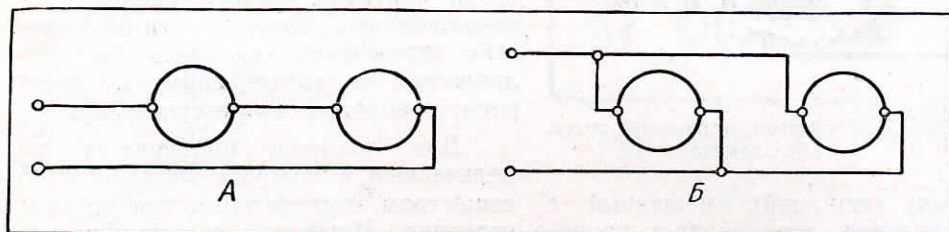


Рис. 57. Схемы последовательного (А) и параллельного (Б) включения в электросеть

увеличивается в тысячу раз), и фотограф имеет возможность, не торопясь, расположить как следует объект съемки и источники света, навести на резкость — словом, произвести всю подготовку к съемке. На время самой выдержки фотолампы переключаются на параллельное соединение и дают полный свет, а затем или гасятся, или снова переключаются последовательно. Так как выдержка продолжается секунды, то фотоламп при таком режиме хватит на тысячи съемок.

Там, где напряжение в электросети равно 220 вольтам, 120-вольтные лампы заливающего света включать параллельно нельзя — они моментально перегорят. Зато две фотолампы, включенные в сеть последовательно, будут гореть нормальным для них полным накалом (на каждую придется по 110 вольт). Чтобы при напряжении в 220 вольт пользоваться 120-вольтными фотолампами для установки с половинным накалом и для съемки с полным накалом, пришлось бы к одной лампе в вышеприведенной схеме приравнять пару ламп, соединенных последовательно. Четыре фотолампы, включенные последовательно, будут гореть с половинным накалом для подготовки к съемке (на каждую лампу придется по 55 вольт); на время же выдержки обе пары следует включить параллельно (каждая пара внутри себя остается соединенной последовательно).

На высокочувствительном материале и с полным отверстием объектива фотографировать при освещении фотолампами можно моментально — с $\frac{1}{25}$ секунды.

Выдержки при съемках с лампами заливающего света приведены в таблице 19, в графе «Фотолампы».

МАГНИЕВАЯ ВСПЫШКА

В фотолюбительской и фотокорреспондентской практике широко распространена съемка при вспышке магния. Вспышка магния может быть произведена где угодно, в любое время и без особых приготовлений, что делает фотографа не зависимым от наличия света; магний

дает свет почти любой требуемой силы; сгорая в $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{30}$ секунды, т. е. моментально, он не требует абсолютной неподвижности фотографируемых людей. Это особенно важно при съемке заседаний, собраний,



Рис. 58. Сжигание магниевой смеси без лампы

больших групп, когда трудно заставить многих людей соблюдать полную неподвижность в течение нескольких секунд. При вспышке магния фотографируют также ораторов, бытовые сценки, производственные моменты, гимнастические упражнения (не очень быстрые движения не вредят снимку), портреты, небольшие интерьеры и пр.

Для вспышки применяется измельченный в порошок металл магний

(или алюминий), смешанный с веществом, выделяющим при горении кислород, что ускоряет процесс сгорания. Магниево-алюминиевые смеси продаются в готовом виде; от сырости они портятся и потому их следует предохранять от нее.

Магниево-алюминиевая смесь сжигается либо на какой-нибудь металлической пластинке, либо в специальных магниевых лампах.

При сжигании магния без лампы на металлическую подставку (кусочек жести и т. п.) кладут плоский кусок ваты так, чтобы конец ее свисал с края подставки; на вату насыпают кучкой нужное количество магниевой смеси (рис. 58); торчащий наружу и свободный от магния конец ваты поджигают спичкой и отходят на один-два шага в сторону. Когда огонь дойдет до магниевой смеси, последняя вспыхнет ослепительным светом. Вместо ваты в качестве фитиля можно применить узкую полоску целлулоида (очищенная от эмульсии пленка и т. п.), воткнутую в магний. Смесь можно сжигать на куске жести (крышка от коробки с краями), прибитом сверху к палке (гвоздь проходит в центр крышки и срез палки); палку держат в одной руке, вытянутой в сторону и вверх, а другой рукой поджигают смесь.

Снимаемые, видя зажигаемую спичку и горящую вату, напрягаются в ожидании вспышки и даже закрывают глаза и тем портят снимок. Поэтому лучше пользоваться специальной лампой для магниевой смеси — кремневой, пистонной или электрической.

Наиболее удобна кремневая лампа (рис. 59). В этой лампе применен зажигательный камень, такой же, какой бывает в карманных зажигалках. Заведя пружину, насыпают кучкой магниевую смесь на горизонтальную площадку лампы перед колесиком камня. В нужный момент нажимают спусковой рычаг или тросик и колесико движется по камню, высекая искры, воспламеняющие магний.

В пистонной лампе применяются обыкновенные пистоны для детских пистолетов. От удара спущенной пружины пистон дает искру, зажигающую насыпанную около него магниевую смесь. Пистонная лампа менее практична, чем кремневая. Иногда пистон дает слишком слабую искру; поэтому для надежности лучше закладывать под ударник два пистона сразу.

Действие электрической лампы основано на накаливании тонкой проволоки, воспламеняющей магниевую смесь.

Помимо удобства работы, лампы имеют еще то преимущество, что могут быть приведены в действие моментально и неожиданно для сни-

мающихся. При съемке же неподвижных предметов безразлично, применяется ли магниевая лампа или смесь поджигается спичкой.

Лучшее место для установки магниевого света — вверху справа или слева от аппарата и чуть позади него (рис. 60).

Собственно съемка при вспышке магния происходит следующим образом. Фотографируют обычно со штатива. Подготовив все и установив затвор аппарата на съемку с длительной выдержкой (Д в «Фотогоре» и «Туристе» и Z в камере ФЭД), открывают затвор, производят вспышку и сейчас же закрывают затвор. Экспонирование происходит в момент сгорания смеси и длится $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{30}$ секунды. То обстоятельство, что затвор открыт в течение нескольких секунд до вспышки и после нее, — не оказывает существенного влияния на пластинку или пленку; нужно только позаботиться о возможном сокращении этих промежутков времени. При съемке же в хорошо освещенных помещениях следует устанавливать затвор не на длинную (Д), а на короткую выдержку (К), если одна рука фотографа может быть освобождена для непрерывного нажатия на трюрик.

Наличие в помещении электрического освещения ничуть не мешает съемке; нужно только проследить, чтобы лампы не оказались в поле зрения аппарата (они дадут светлые пятна — ореолы).

Освещенность предмета съемки регулируется количеством магниевой смеси, поэтому при съемке с магниевым светом вопрос о величине выдержки не возникает.

Количество магниевой смеси, сжигаемое при той или иной съемке, зависит от обычных для искусственного света условий (расстояние от места вспышки до предмета съемки, размеры и характер предмета съемки, применяемая диафрагма, чувствительность негативного материала).

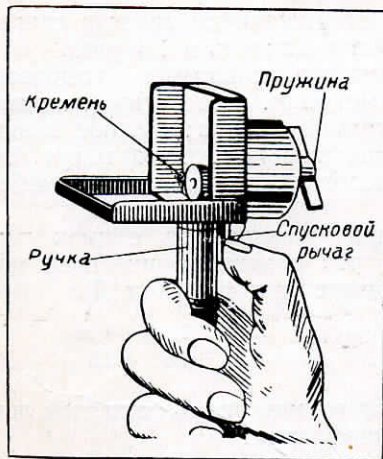


Рис. 59. Складная кремневая лампа для магниевой вспышки

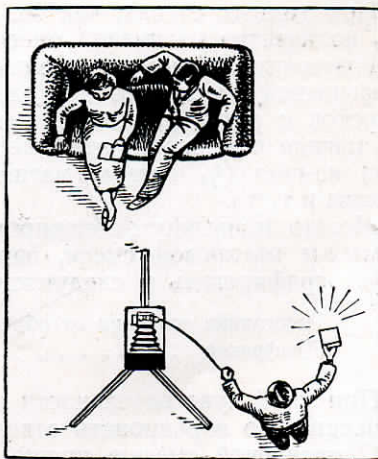


Рис. 60. Расположение объекта съемки, аппарата и магниевой вспышки

Таблица 20, приводимая ниже, указывает количество магниевой смеси советского производства, необходимое для съемки предмета средней отражательной способности на негативном материале в 400° X и Д. В левом вертикальном столбце указаны расстояния (в метрах) от места

вспышки до предмета съемки; в верхнем горизонтальном столбце — диафрагмы объектива. Пересечение вертикальной и горизонтальной граф показывает, сколько граммов магниевой смеси нужно взять при данной диафрагме и данном расстоянии.

Т а б л и ц а 20
КОЛИЧЕСТВО МАГНИЕВОЙ СМЕСИ

для негативного материала чувствительностью в 400° X и Д

Расстояние вспышки от предмета съемки (в метрах)	Д и а ф р а г м а							
	3,5	4,5	5,6	6,3	8	9	11	12,5
	Количество магниевой смеси (в граммах)							
2	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1,25	2	2,5
3	0,3	0,5	0,6	1	1,25	2	3	3,5
4	0,5	0,75	1	1,5	2	3	4,5	—
5	0,6	1	1,5	2	3	4	—	—

При съемке на негативном материале иной чувствительности количество магниевой смеси следует соответственно изменить; при материале в 600° X и Д нужно брать на одну треть меньше, а при материале чувствительностью в 200° X и Д — в два раза больше указанного в таблице количества магния и т. п.

Очень светлый предмет съемки потребует вдвое меньшее количество магния, очень темный — вдвое большее.

При темных стенах, так же и при отсутствии поблизости светлых стен, количество магниевой смеси следует увеличить в 1½ раза.

Разумеется, в момент съемки невозможно заниматься отвешиванием магниевой смеси. Поэтому следует иметь при себе мерку (например, наперсток с ручкой), вмещающую ½ грамма магния; нужное количество магния отмеряется этой меркой, меньшие количества могут быть взяты на-глаз (¼ грамма магния — половина отмеренного меркой количества и т. п.).

Можно привыкнуть оперировать при большинстве съемок пол-граммом магниевой смеси, запомнив, что с этим количеством можно фотографировать в следующих условиях (при 400° X и Д):

Расстояние вспышки от объекта съемки . .	2 м	3 м	4 м
Диафрагма	6,3	4,5	3,5

При иной чувствительности негативного материала останется лишь соответственно варьировать отверстие диафрагмы.

С магниевой смесью нужно обращаться так же осторожно, как с порохом.

Следует предохранять смесь от ударов и трения, хранить в стеклянной банке с обыкновенной пробкой (трение между горлышком банки и притертой пробкой способно вызвать воспламенение магния).

Смесь не следует высыпать непосредственно из банка на лампу, ее надо переносить посредством ложечки или полоски картона. Взяв требуемое количество смеси, банку нужно закрыть и поставить в сторону.

Нельзя поджигать смесь непосредственно спичкой: зажигающий может получить тяжелые ожоги. При употреблении в качестве фитиля ваты или целлулоида надо оставлять свободный от магниевой смеси конец с таким расчетом, чтобы вспышка произошла не мгновенно и фотограф успел бы отступить в сторону.

Надо также следить, чтобы горящий магний не попал на руку. В момент вспышки лампу следует держать в вытянутой руке подальше от своего лица, а также от лиц людей, присутствующих при съемке. Для предохранения руки, в которой держат лампу, следует надеть перчатку.

Нельзя курить во время работы с магниевой смесью или держать поблизости тлеющую папиросу. Производить вспышку надо подальше от легко загорающихся предметов (занавесок и пр.).

Нельзя воспламенять более 5 граммов магния одновременно, причем в лампе можно сжигать не более 3 граммов смеси (если попытаться сжечь сразу несколько десятков граммов магниевой смеси, как это легкомысленно рекомендуют авторы некоторых руководств, то произойдет взрыв).

Отсыревшая и плохо размешанная смесь сгорает неравномерно, от нее разлетаются искры, которые могут попасть на близстоящую мебель, руки и лицо фотографа и присутствующих, оставить на объективе неудаляемые пятна.

Если вата погасла или лампа дала осечку и вспышка не последовала сразу, нельзя сейчас же подходить к смеси или шевелить ее пальцами, пытаться зажечь еще раз спичкой или снова завести пружину лампы: иногда вспышка происходит с запозданием и может вызвать ожог рук и лица у неосторожно приблизившегося фотографа. Нужно обождать с минуту, чтобы убедиться, что вспышки действительно не будет, затем ссыпать смесь на тарелку и обследовать лампу.

Ожог, вызванный магниевой вспышкой, следует смазать чистым (не борным!) вазелином и перевязать.

При аккуратном обращении и соблюдении перечисленных мер предосторожности магниевая вспышка вполне безопасна и не причинит никаких неприятностей ни фотографу, ни окружающим.

Существенным недостатком вспышки магния является белый дым, оставляемый ею в большом количестве и висящий некоторое время в воздухе. Если предстоит сделать несколько съемок одну за другой, то каждый раз приходится выжидать, пока разойдется дым от предыдущей вспышки; открывание окна или двери ускоряет вытягивание дыма.

Вспышка магния применяется не только как основное освещение, но и в качестве подсветки для восполнения дневного света в теневых местах или для особых световых эффектов.

Применение магния дает обычно очень контрастное освещение; поэтому здесь предпочтительны малоконтрастный негативный материал и мягкороботающий проявитель.

При съемке с магнием фотоаппарат обычно устанавливается на штативе; работая с помощником, можно фотографировать и с рук, при этом фотограф оперирует фотоаппаратом, а его помощник по условленной команде производит вспышку.

Ближе двух метров от объекта съемки магний сжигать не следует; при портретных съемках для некоторого смягчения освещения лучше пользоваться дистанцией в 2,5 метра (аппарат стоит в полутора метрах от модели, фотограф одной рукой открывает затвор, а другую вытягивает на метр назад для производства вспышки).

Так как свет магния содержит много сине-фиолетовых лучей, применение светложелтого светофильтра при спектрально сенсibilизированном негативном материале окажется полезным.

Перечислим в последовательном порядке операции, необходимые при съемке с магниевой вспышкой.

а) установив аппарат на штатив, выбирают кадр, производят наводку на резкость, ставят диафрагму на нужное деление и регулятор затвора на выдержку (Д при «Фотокоре» и «Туристе» и Z при камере ФЭД), вставляют кассету с пластинкой и вытягивают крышку кассеты;

б) определяют (на-глаз или рулеткой) расстояние от центральной части объекта съемки до того места, где будет произведена вспышка;

в) находят по таблице 20 количество магниевой смеси, необходимое для данной съемки;

г) насыпают магниевую смесь на жестянку или специальную лампу (в последнем случае заводят пружину лампы) и располагают в предназначенном для вспышки месте;

д) выбрав подходящий для съемки момент, выдвигают крышку кассеты и открывают затвор;

е) сейчас же производят вспышку;

ж) немедленно закрывают затвор;

з) закрывают кассету и вынимают ее из аппарата (или переводят пленку в камеру ФЭД).

Съемка произошла в момент вспышки.

При съемках на предприятиях пользоваться магниевой вспышкой можно только с разрешения пожарной охраны.

«ФОТОВСПЫШКА»

Под названием «фотовспышка» выпускается для фотографов специальная лампа, заменяющая магниевую вспышку и имеющая перед последней ряд преимуществ.

«Фотовспышка» по внешнему виду напоминает небольшую электролампочку, но помимо металлической нити колба содержит внутри тонкую мятую алюминиевую фольгу; колба внутри наполнена кислородом для ускорения сгорания фольги и нити и увеличения интенсивности света.

При включении электрического тока нить и фольга моментально (примерно в $\frac{1}{20}$ секунды) сгорают, давая очень яркий свет, равный свету от вспышки $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ грамма магниевой смеси.

Съемка при «фотовспышке» производится так же, как и при вспышке магния: после установки аппарата открывается затвор, затем производится вспышка, и затвор закрывается; съемка происходит в момент сгорания «фотовспышки».

По сравнению с магнием «фотовспышка» обладает следующими преимуществами: а) она не дает ни дыма, ни шума, ни запаха, неизменно сопутствующих магниевой вспышке; б) она может быть сожжена в ветер, в дождь, когда магний неприменим; в) она безопасна в пожарном отношении: загораясь от батареек карманного электрофонаря, «фотовспышка» может быть применима там, где из пожарных соображений нельзя фотографировать с магнием, имеющим открытое пламя.

Так же как магниевая вспышка, «фотовспышка» позволяет фотографировать медленно движущиеся объекты — людей, животных; она

очень удобна для съемки детей, так как может быть сожжена в тот момент, когда они этого не ожидают.

К числу недостатков «фотовспышки» можно отнести ее сравнительно небольшую световую мощность и дороговизну, так как лампа может быть использована только один раз — для одной съемки.

Если нужно более сильное или комбинированное освещение, то можно одновременно сжечь несколько «фотовспышек», расположенных на любом расстоянии друг от друга и соединенных электропроводкой.

В качестве источника электрического тока для «фотовспышки» могут быть использованы две обыкновенные батарейки от карманного электрического фонаря. Для повышения даваемого ими напряжения батарейки должны быть соединены между собой последовательно, т. е. короткий контакт одной батарейки соединяется с длинным контактом другой батарейки, а оставшиеся свободными контакты батареек — с «фотовспышкой» (рис. 61).

Если желают зажечь от батареек несколько «фотовспышек», то на каждую лампу берут по две батарейки; все батарейки соединяются последовательно, а все лампы включаются параллельно (схемы последовательного и параллельного включений были приведены нами на рис. 57).

Зажигание «фотовспышек» от батареек делает этот вид освещения портативным, а фотографа — не зависимым от наличия электросети.

Для зажигания «фотовспышки» может быть применен и электрический ток осветительной сети: для этого лампа вставляется в патрон, соединенный с электрошнуром, другой конец которого имеет на конце штепсельную вилку («фотовспышку» можно вставить и в обыкновенную настольную лампу через переходный патрон). Однако при напряжении в 110 и 220 вольт колба «фотовспышки» иногда разрывается, что представляет известное неудобство для окружающих. Для предупреждения взрыва следует уменьшить напряжение тока, достигающего «фотовспышки»; этой цели служат: а) любой трансформатор, понижающий ток до 5—12 вольт, в том числе 5-вольтный звонковый трансформатор «гном»; б) балластное сопротивление в 40—50 ом для 120 вольт и в 80—90 ом для 220 вольт (его можно приобрести в радиомагазине); в) одна катушка от небольшого электрического звонка.

Несколько «фотовспышек» для одновременного сгорания следует включать в сеть параллельно (схемы включения в осветительную электросеть одной и нескольких «фотовспышек» приведены на рис. 62).

Контактом (замыкателем тока) могут служить звонковая кнопка, выключатель, вилка, вставляемая в штепсель.

Ток для «фотовспышки» может дать также аккумулятор с напряжением от 5 до 12 вольт (при напряжении меньше 3 вольт «фотовспышка» не будет действовать).

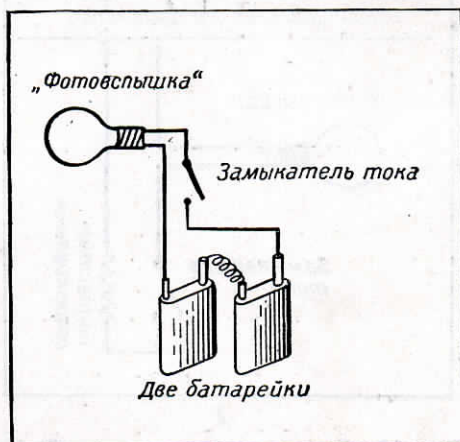


Рис. 61. Схема включения лампы «фотовспышка» от батареек карманного электрофонаря

Для наиболее полного использования небольшого света «фотовспышки» следует применять рефлектор (такой же, как и для полуваттных ламп), большие диафрагмы и высокочувствительный не-

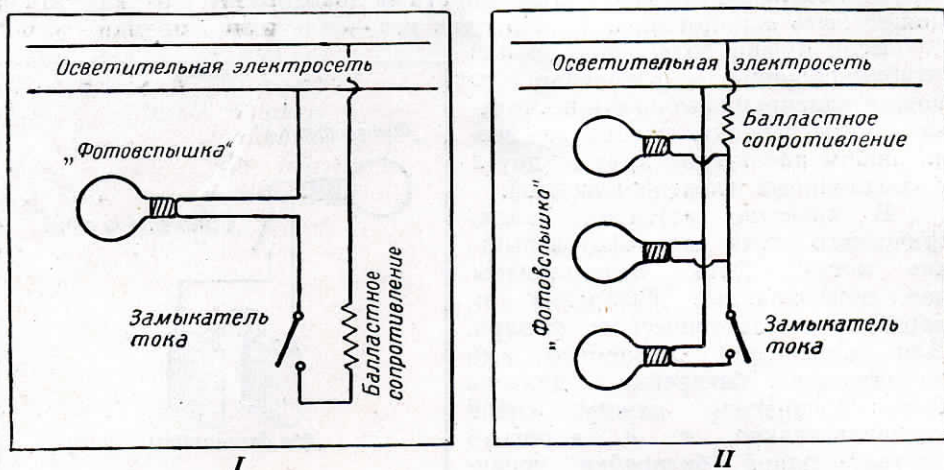


Рис. 62. Схемы включения одной (I) и нескольких (II) ламп «фотовспышка» в осветительную электросеть

гативный материал. Для усиления освещенности предмета съемки «фотовспышку», помещенную в рефлектор, не пропускающий назад света, можно установить впереди аппарата, ближе к снимаемому объекту.

При одинаковой силе света ламп «фотовспышка» освещенность предмета зависит от расстояния лампы до объекта съемки и от количества ламп. При этом следует учитывать диафрагму, общую светочувствительность негативного материала и его спектральную чувствительность (свет «фотовспышки» содержит много голубых лучей).

«Фотовспышка» может быть применена не только в качестве самостоятельного источника света, но и как подсветка к дневному свету.

Если «фотовспышку» обернуть папиросной бумагой, она даст мягкий, рассеянный свет, очень удобный для портретной съемки, но сила ее света в этом случае уменьшится вдвое, что следует учесть при определении расстояния между лампой и моделью.

При съемке на негативных материалах изоорто, изохром, изопанхром и СЧС светофильтр не нужен.

Синхронизированная «фотовспышка». За последнее десятилетие в зарубежном фоторепортаже широкое применение нашла съемка с синхронизированной «фотовспышкой».

Заключается она в том, что специальное приспособление (синхронизатор), могущее быть смонтированным на любой камере, одновременно воспламеняет «фотовспышку» и приводит в действие центральный или шторно-щелевой затвор, установленный на моментальную выдержку (в пределах от $1/50$ до $1/100$ секунды).

Синхронизатор обычно представляет собой узкий цилиндр, в верхней части которого укреплен рефлектор с ввинчивающейся или вставляемой лампой «фотовспышка». Внутри цилиндра находится сухая батарейка в 3—4,5 вольта, а сбоку — движок, связанный с рычагом спуска затвора.

После нажатия кнопки электрический ток от батарейки воспламеняет «фотовспышку» и приводит в действие движок, спускающий затвор.

Синхронизатор должен быть отрегулирован очень точно, таким образом, чтобы открытие затвора совпадало с периодом наибольшей яркости вспышки.

Съемка с синхронизированной «фотовспышкой» — наиболее интересное нововведение в технике современной фотографии. Она сделала фотографа совершенно независимым от условий освещения и позволяет производить моментальные съемки буквально всегда и везде.

Следует отметить, что синхронизированную «фотовспышку» применяют не только вечером или при недостаточном освещении внутри помещения, но при портретной, групповой и жанровой съемке днем, на открытом воздухе (для «солнечных» эффектов в пасмурную погоду) и даже на солнце (для подсвечивания теневых мест лица).

Сравним относительные достоинства и недостатки различных источников искусственного света.

Полуваттные электрические лампы позволяют широко комбинировать направление света и освещенность, являются самым дешевым источником света, но требуют наличия электропроводки, неподвижности объектов съемки и занимают много места.

Магниева вспышка позволяет делать моментальные съемки и снимать почти везде, дает много света и занимает мало места, но оставляет много дыма.

«Фотовспышка» позволяет фотографировать моментально, сгорает бездымно и бесшумно, в дождь и ветер, вполне безопасна, но требует источника электротока (хотя бы в виде батарейки), лампа работает только один раз.

Выбор того или иного источника света производится в зависимости от условий съемки и обстоятельств.
