

Моментальный затвор при пластинке

Фотограф (Петербург). 1883. № 4. С. 105–109

Какова бы ни была система наружного моментального затвора, всегда он целым объективом пропускает лучи только один момент в прямом значении этого слова. Остальной свет, попадающий на пластинку, пропускается им во время открывания и закрывания объектива, следовательно, то постепенно усиливающийся, то постепенно ослабевающий до нуля.

Вернее сказать, попадающий на пластинку будет только усиливающийся или ослабевающий.

Если суммировать этот свет, то окажется, что количество его будет равно количеству света, который мог бы пройти на пластинку во время вдвое короче при совершенно открытом объективе. Так что, если при действии затвора, известное количество света проходит в $\frac{1}{20}$ секунды, то, при совершенно открытом объективе, такое же количество (света) его пройдет в $\frac{1}{40}$ сек. Уничтожить время, употребляемое затвором на открывание и закрывание объектива невозможно, потому что немислим такой идеальный затвор, который бы не употреблял на это времени, а, следовательно, раздробление или разжижение света неустранимо при наружном затворе.

Единственное средство устранить этот недостаток представил бы затвор, устроенный при самой пластинке, дающий возможность открывать и закрывать не объектив, а саму пластинку и устроенный так, чтобы его ширма или задвижка, закрывающая пластинку, отодвигаясь в одну сторону, постепенно открывала ее, и в момент, когда откроет всю, другая ширма начала ее закрывать в том же направлении. Такой затвор имел бы совершенно иной характер. Его дело не пропускать частями свет чрез объектив, а уже пропущенный всею силою объектива распределять на пластинке.

Не вдаваясь в разбор недостатков раздробленного освещения, особенно при съемке движущихся предметов и недостатков от пропуска лучей не целым объективом, а частями его, утвердительно можно сказать, что при одинаковой быстроте оба затвора дадут каждой точке пластинки одинаковое количество света, а, следовательно, и одинаковую силу изображения.

Если в момент, когда открывающая ширма откроет пластинку до половины, закрывающая уже станет закрывать ее, то свет пройдет по пластинке полосой. Поле этой полосы, или поле света, будет равно половине поля

пластинки, которая и получит свету вдвое меньше. Это уменьшение вдвое количества света будет соответствовать уменьшению вдвое света посредством удвоения быстроты затвора. Если для пластинки с известной чувствительностью нужно сократить сеанс вдвое, втрое, в шестьдесят раз, то вместо соответствующего усиления быстроты затвора достаточно между ширмами сократить поле света вдвое, втрое, в шестьдесят раз и результаты будут те же. В последнем случае свет пройдет полосой, площадь которой равна будет $\frac{1}{60}$ всей пластинки.

Понятно, что все сказанное имеет значение при съемке предметов недвижущихся.

Восстановивши это достоинство затвора при пластинке, я укажу еще его огромное преимущество при съемке движущихся предметов.

Если при наружном затворе (хотя бы даже при внутреннем, но устроенном при объективе) получится возможность снять с известною отчетливостью движущийся предмет, то затвор при пластинке даст ту же отчетливость в такой же сеанс, если бы этот предмет двигался вдвое скорее. Или, другими словами, затвор при пластинке дает изображение движущегося предмета при том же сеансе ровно вдвое отчетливее.

Положим, нужно снять движущийся шар при экспозиции в шесть секунд. Шестисекундная экспозиция далеко не моментальная, но я в данном случае даю секундам значение единиц времени. Шар проходит в эти шесть секунд пространство, равное длине его диаметра. Ясно, что при наружном затворе

шар отпечатается на пластинке растянутым, и длина его в этом виде будет равна длине двух его диаметров. Если при этом допустим, что шар в движении своем делает в каждую секунду остановки, то изображение его будет состоять из шести шаров, из которых крайние по обе стороны отпечатаются очень слабо с исчезающими внешними контурами. Следующие за ними два шара будут уже яснее, и еще яснее два средние. Без этих остановок изображение шара будет сплошное, но по обе стороны ослабевающее до нуля.

Теперь проследим действие света, падающего на пластинку чрез затвор, устроенный при самой пластинке.

Для ясности сделаем еще некоторые допущения, которые, впрочем, не имеют значения при наружном затворе и несколько не изменили бы сделанных выше выводов. Допустим, что тот же шар, движущийся с тою же скоростью, имеет направление одинаковое с ширмой, открывающей пластинку, следовательно, изображение шара будет двигаться в противоположном направлении. Далее, допустим, что величина изображения его на пластинке равна $\frac{1}{3}$ длины пластинки и в момент, когда затвор начинает действовать, изображение его, если бы пластинка не была еще закрыта, отразилось бы на ней, занимая среднюю треть ее длины. Понятно, что из шести секунд экспозиции, три употребляются на открывание пластинки и три на закрытие.

После первой секунды $\frac{1}{3}$ пластинки будет открыта, следовательно, не двигайся изображение шара в противоположном направлении, так сказать, навстречу, затвор еще

не пропускал бы лучей, падающих от шара. Но так как шар в первую секунду, до встречи с ширмой, подался вперед почти на $\frac{1}{6}$ своего диаметра, то эта, и только эта, его часть отразится на пластинке. В конце второй секунды затвор откроет $\frac{2}{3}$ пластинки. Шар при этом передвинется еще на $\frac{1}{6}$, следовательно, изображение его растянется в одну сторону на $\frac{2}{6}$, но зато противоположная его сторона стала действовать на пластинку только в конце второй секунды, т. е. тогда, когда он отодвинулся от первоначального положения почти на те же $\frac{2}{6}$ длины диаметра. Из этого видно, что в конце второй секунды изображение шара будет еще по форме приблизительно правильно. В конце третьей секунды вся пластинка открыта. Изображение шара растянулось еще на $\frac{1}{6}$. В четвертую секунду затвор закрывает пластинку на $\frac{1}{3}$, но уже на половине пространства, пройденного ширмой в эту секунду, встречается изображение шара и дальнейшее растяжение его прекращается. В пятую секунду затвор только закрывает остальную часть изображения и в шестую — всю пластинку.

Если суммировать пространство, которое шар прошел, действуя на пластинку, то окажется, что оно менее половины длины диаметра, — значит, на изображении он растянется менее чем в полтора раза. Допустив и в этом случае ежесекундные остановки шара, увидим, что изображение его будет состоять уже не из шести, а только из трех шаров.

Понятно, что в данном случае сокращается растяжение шара и самое его движение — встречное, но, в сущности, это не делает

большой разницы. Допустим, что ширма открывает и закрывает пластинку по тому же направлению, по которому движется изображение шара и, так сказать, догоняет его, чтобы открыть и потом закрыть его. Проследив все фазы этого процесса, окажется, что шар в шесть секунд успел растянуться немного более, чем в полтора раза. В первом случае изображение шара растянулось немного менее, а во втором немного более, чем в полтора раза, значит, без большой погрешности можно сказать, что вообще затвор, устроенный при пластинке, даст изображение вдвое отчетливее затвора при объективе, при одинаковой их скорости; сила же изображения будет та же, потому что, повторяю, количество света для каждой точки на пластинке при обоих затворах одинаково. Равномерное усиление быстроты затворов нисколько не изменит отношения их действия.

Теперь попробуем сближением ширмы сократить поле света, не изменяя быстроты затвора. Проследивши все моменты этого процесса, окажется, что отчетливость изображения тоже усилится и это потому, что закрывающая ширма ранее или встретит, или догонит изображение и, следовательно, раньше прекратит его растяжение.

Продолжая суживать полосу света, например, до $\frac{1}{60}$ длины пластинки, мы получим изображение уже не растянутым, а сжатым, потому что хотя полоса, пропускающая свет, встретит край изображения на том же месте, т. е. передвинувшимся на $\frac{1}{6}$ диаметра, но почти тут же закроет его и тут же прекратит растяжение. Противоположная же сторона

шара подействует, пройдя уже почти $\frac{2}{6}$ диаметра, значит, в одну сторону шар растянулся на $\frac{1}{6}$, а с другой — сократился на $\frac{2}{6}$, — ясно, что он сузился на $\frac{1}{6}$.

Не стану вдаваться в большие подробности, потому что быстрота движения снимаемого предмета, разнообразность его направления, чувствительность пластинки, скорость затвора, ширина светового поля — все это находится во взаимной связи и зависимости, и изложение всех подробностей этой зависимости заняло бы много места. Я ограничиваюсь главными доводами и указаниями, а также приблизительными цифровыми данными (основанными, впрочем, на точных вычислениях), так как и этого достаточно, чтобы доказать, что затвор при пластинке дает

изображение движущихся предметов вдвое отчетливее затвора при объективе и что сокращение сеанса возможно делать не только усилением быстроты затвора, но и уменьшением поля, пропускающего свет.

Такое преимущество затвора при пластинке поневоле заставляет призадуматься над его устройством. В невозможность верить не следует.

Я предлагаю механизм такого затвора. Не придаю ему значения совершенства, законченности, а, напротив, предлагаю его на общий суд и искренно буду рад, если он наведет кого-либо на новую, лучшую, а главное простейшую мысль.

Юрковский