кового состава (ZnS-Cu), но с различной величиной зёрен (среднее отношение 1:2).

Оказалось, что ожидаемое уменьшение значения v и r при переходе к крупнозернистым веществам происходит таким образом, что их отношение остаётся постоянным.

В. Бредель

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. I. Broser, Ann. d. Physik 5, 401 (1950).
2. I. Broser u. H. Kallmann, Zeits. Naturforsch. 2a, 440, 642 (1947).
3. I. Broser, L. Herforth, H. Kallmann u. U. Martius, Zeits. Naturforsch. 3a, 6 (1948).
4. I. Broser, H. Kallmann u. U. Martius, Zeits. Naturforsch. 4a, 204 (1949).

КИНОКАМЕРА, ДАЮЩАЯ ДО 10^9 СНИМКОВ В СЕКУНДУ

В изучении процессов взрыва и детонации весьма важную роль играет возможность моментальной фотосъёмки с выдержкой порядка 10^{-7} сек. и меньше. Аналогично обычной фотосъёмке можно различать «моментальную фотосъёмку», т. е. получение отдельных фотоснимков с короткой экспозицией, и «моментальную киносъёмку» — получение непрерывной последовательности такого рода снимков. Первая осуществляется обычно с помощью «электрического затвора» — ячейки Керра (инерционность ячеек Керра не превышает 10^{-8} сек.). Вторая осуществляется с помощью специальных киноаппаратов. Такова, например, кинокамера О'Брайена-Мильна, дающая 10^7 кадров в секунду [1]. Однако камеры этого типа имеют по необходимости весьма сложную оптическую систему, дороги и сложны в изготовлении.

Недавно описана кинокамера, позволяющая при несложной оптико-механической системе получать до 300 последовательных кадров размером 10×10 *см* со скоростью съёмки от 10^5 до 10^9 кадров в секунду [2]. В основу этой камеры положен многощелевой затвор, расположенный в плоскости изображения, даваемого объективом, и проектируемый на киноплёнку. Затвор представляет собой стеклянную пластинку, покрытую слоем непрозрачного вещества, в котором прорезаны с помощью делительной машины узкие щели, образующие правильную решётку.

В некотором положении затвора на плёнке получается изображение в виде ряда параллельных линий, причём каждая линия будет изображением той части объекта, которая проектируется объективом на соответствующую прорезь затвора. Если, например, расстояние между щелями решётки в 30 раз больше ширины щели, то полученное изображение займёт $^1/_{30}$ всей площади снимка. Передвинем теперь затвор на ширину щели. На плёнке получится вторая система параллельных линий, примыкающая к первой. Она займёт тоже $^1/_{30}$ площади снимка. При постепенном смещении затвора на расстояние между двумя соседними щелями изображение на плёнке будет представлять собой суперпозицию 30 отдельных кадров, сдвинутых друг относительно друга на ширину щели. Эти 30 кадров и покроют всю площадь

снимка. Только поставив затвор в нужное положение, можем мы различить в этой сложной картине отдельный кадр (рис. 1).

В большинстве случаев фотографируются быстро протекающие процессы, т. е. фотографируемый объект движется или меняется. Многощелевой затвор при киносъёмке таких процессов передвигается относительно плёнки с постоянной скоростью. Если рассматривать плёнку через равномерно движущийся многощелевой затвор, то мы увидим заснятый процесс таким, как он протекал во времени. При разной скорости затвора получится разная степень замедления.

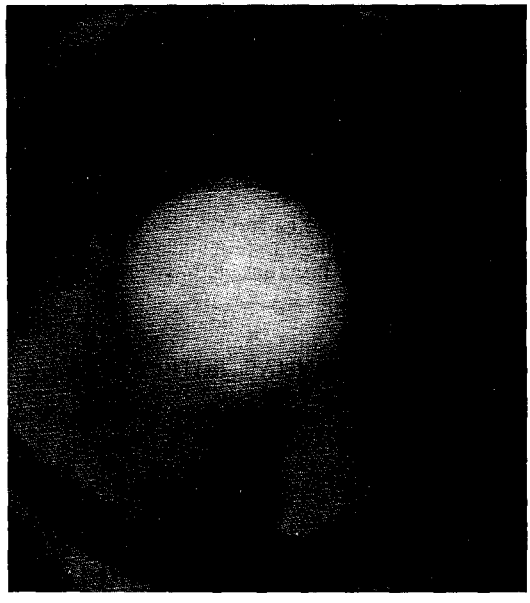

Рис. 1. Взрыв порохового заряда. Фотоснимок, полученный с помощью многощелевого затвора.

Оптимальная ширина щели затвора данного типа порядка 0,0025 *мм*. Для получения 10^8 кадров в секунду необходимо передвигать затвор со скоростью 250 *м/сек*. При таких скоростях ускорять его, замедлять или останавливать практически весьма затруднительно. Вращающийся цилиндрический затвор многощелевого типа неудобен: он требует конических щелей переменной ширины и должен иметь значительный диаметр при довольно высоких угловых скоростях. Поэтому автор предпочёл передвигать не сам затвор, а его проекцию на плёнку. Для этой цели он применил вращающееся зеркало. Оптическая система кинокамеры показана на рис. 2. Первая линза проектирует изображение объекта на затвор, вторая линза проектирует изображение объекта и затвора на плёнке с промежуточным отражением от вращающегося зеркала. При дешифровке снимков переход от данного кадра к соседнему соответствует смещению затвора на ширину одной щели. Смещение затвора осуществляется при этом с помощью микрометрического винта.

Вращающееся зеркало в данной камере может вращаться с угловой скоростью до 500 оборотов в секунду. При расстоянии от зеркала до плёнки, равном 50 *см*, это даёт скорость движения затвора по плёнке 3000 *м/сек*. Такой скорости проекции затвора при ширине

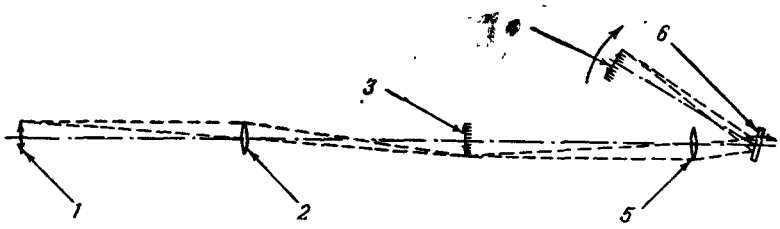

Рис. 2. Оптическая система кинокамеры с многощелевым затвором: *1* — объект, *2* — объектив камеры, *3* — многощелевой затвор, *4* — фотоплёнка, *5* — проектирующая линза, *6* — вращающееся зеркало.

щели 0,013 *мм* соответствует скорость съёмки $2{,}5 \times 10^8$ кадров в секунду. Автор полагает, что при съёмке явлений детонации и взрывов, дающих много света, можно получить до 10^9 кадров в секунду.

М. Г.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. O'Brien and Milne, J. Soc. Mot. Pict. Eng. 52 (январь 1949).
2. Sultanoff, Rev. of Scient. Instr. 21, 653 (1950).

ОПТИЧЕСКАЯ ЛОКАЦИЯ

Несмотря на быстрое развитие и успехи радиолокации, оптическая локация (в частности, на инфракрасных лучах) является темой ряда работ, опубликованных за последние годы в иностранной литературе. Объясняется это лучшей разрешающей способностью оптических методов, отсутствием отражённых от посторонних объектов сигналов, а также относительной простотой и малыми габаритами применяемой аппаратуры.

В 1946 г. был описан[1] оптический локатор, предназначенный для быстрого определения высоты облаков. Как и в радиолокации, расстояние оценивается по времени прохождения прямого и отражённого сигналов, которыми, однако, служат не радиоволны, а кратковременные световые импульсы длительностью около одной микросекунды. Блок-схема приборов приведена на рис. 1. Световые импульсы создаются 60 раз в секунду при разряде заряженного до 10 *кв* конденсатора через воздушный зазор между алюминиевыми электродами. Искровой зазор помещён в фокусе параболического рефлектора, посылающего интенсивный луч света в направлении объекта. Часть отражённого от объекта света улавливается вторым параболическим рефлектором, в фокусе которого расположен фотоэлемент. Сигнал от фотоэлемента после предваритель-