

в к-рых при воздействии света возникает электростатич. поле, распределение потенциала к-рого по поверхности повторяет распределение интенсивности света в интерференц. картине, записываемой на голограмме. При последующем нагреве пластичной среды она размягчается и, деформируясь под действием электростатич. сил, приобретает соответствующий рельеф (см. *Фазовая рельефография*). Фототермопластики широко используются в тех случаях, когда необходимо получать голограмму практически сразу после экспозиции, напр. при заводском контроле деталей методами *голографической интерферометрии*.

Для записи статич. голограмм существует также множество др. способов, к-рые используются в спец. случаях. К ним относятся фотополимеры, фотохромные среды, магнитооптич. среды, халькогенидные среды. Разработан ряд эффективных голографич. материалов, напр. поляризационные среды, с помощью к-рых на голограмме можно записать не только амплитуду и фазу, но и состояние поляризации волнового поля (см. *Голограмма*). Фотоматериал «реоксан» основан на сенсибилизированной реакции фотоокисления и позволяет записывать голограммы на глубину порядка неск. мм. Для записи голограмм в реальном масштабе времени применяется обратимый фотоматериал «фтирос», использующий светоиндуциров. фазовые переходы в солях V.

Для записи динамич. голограммы используются нелинейные светочувствит. среды. Такие среды реагируют на свет непосредственно в процессе экспозиции, и поэтому запись и считывание голограммы осуществляются одновременно в момент, когда на неё действует волновое поле. Закономерности динамич. Г. существенно отличаются от статич. случая благодаря тому, что возникшая динамич. голограмма сама активно воздействует на падающую на неё волну, трансформируя её определённым образом.

Динамич. голограммы записывают в средах, обладающих разнообразными типами нелинейности: тепловым, когда среда изменяет показатель преломления n под влиянием нагрева, созданного падающей волной (инертные газы, ацетон, хлороформ); электрострикционным, когда плотность среды меняется под действием электрич. поля падающей волны (Cs, CCl_4 , Xe, N); комбинационным, когда среда способна к *комбинационному рассеянию света* (бензол, водород); резонансным, когда длина волны падающего излучения совпадает с резонансной длиной волны поглощения среды (пары Na, кристаллы рубина) и др. (см. *Динамическая голография*).

Преобразования волновых полей. Динамич. голограммы в отличие от статических, как правило, не обладают долговременной памятью и поэтому используются не для воспроизведения волновых полей, а для осуществления разл. преобразований этих полей. В частности, свойственная динамич. Г. перекачка энергии между двумя попутными световыми пучками применяется при коррекции излучения лазеров для перекачки энергии сильной волны «неправильной» формы в слабую «правильную» волну. В задачах коррекции излучения лазеров широко используется способность осуществлять обращение фронта объектной волны в самый момент её существования. Обращение фронта свойственно также и статическим голограммам. Обращённая волна W_0^* , совпадающая по форме с объектной волной W_0 , но идущая в обратном направлении, т. е. к объекту O , а не от него, возникает в том случае, когда голограмма H восстанавливается волной W_S^* , обращённой по отношению к опорной волне W_S , т. е. сходящейся к источнику S , а не расходящейся от него (рис. 1, б). Наиб. важное свойство обращённой волны заключается в том, что при распространении в оптически неоднородных средах она претерпевает фазовые искажения, обратные по отношению к тем, к-рые испытала объектная волна. В результате такая волна образует неиска-

жённые изображения предметов, информация о форме к-рых была бы потеряна при распространении света через оптически неоднородную среду — матовое стекло, турбулентную атмосферу, дефектный оптич. элемент и др. (см. *Обращение волнового фронта*).

Схемы записи голограмм. В зависимости от взаимного расположения фотопластинки, объекта и опорного

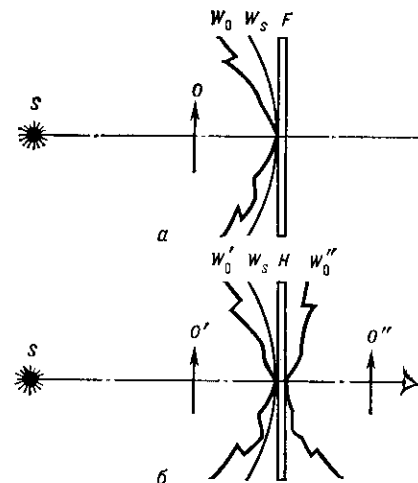


Рис. 2. Осевая голограмма: а — схема записи голограммы в попутных пучках (схема Габора); б — восстановление изображения.

источника различают след. схемы записи голограмм: схему во встречных пучках, схему в попутных пучках (осевая и внеосевая схемы), схему голограммы Фурье. В случае схемы в попутных пучках объект O и опорный источник S расположены по одну сторону от голограммы. При этом осевой схемой, или схемой Габора, наз. частный случай, когда при регистрации голограммы объект O , фотопластинка F и опорный источник S расположены на одной оси (рис. 2, а). Эта схема предъявляет наименьшие требования к разрешающей способности фотоматериала, т. к. период интерференционной картины Λ на голограмме в этом случае максимален. К сожалению, поле, восстановленное полученной по этой схеме голограммой H , сильно искажено благодаря наложению истинного и сопряжённого изображений O' и O'' (рис. 2, б). Этот недостаток устранён во внеосевой схеме (схеме Лейта), где угол между объектным и опорным лучами в точках их падения на голограмму отличен от 0. Схема Фурье относится к случаю, когда объект O и опорный источник S расположены на одинаковом расстоянии от голограммы (рис. 3, а). Особенностью этой схемы является простота и ясность математич. аппарата, описывающего процессы записи и реконструкции голограммы.

В схеме во встречных пучках (схема Денисюка) O и S находятся по разные стороны от голограммы (рис. 4). Период интерференц. картины Λ в этом случае минимален, а требования к разрешающей способности фотоматериала соответственно максимальны. Преимущества голограмм во встречных пучках заключаются в том, что сопряжённое изображение O'' в этом случае отсутствует и для восстановления изображения необязателен когерентный источник — такую голограмму можно реконструировать источником естеств. света, напр. лампой накаливания.

Структура Г. В зависимости от λ падающего на голограмму излучения и природы этого излучения различают оптич. Г., когда на голограмме регистрируется излучение видимого диапазона электромагн. спектра, и разл. виды неоптич. Г. К последним