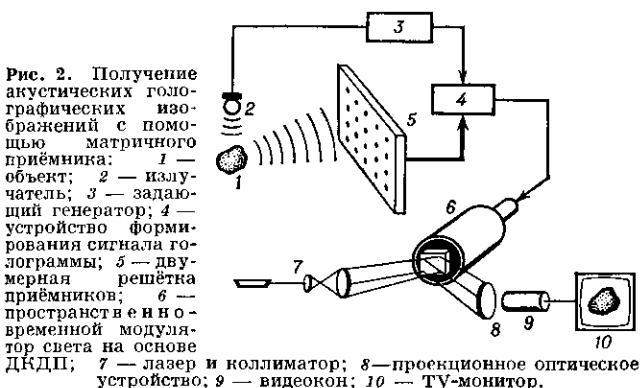


родействием, поэтому во многих случаях неприемлемы из-за наличия в среде амплитудно-фазовых флуктуаций звука: если время съёма голограммы при механич. сканировании больше, чем характерное время изменения фазы сигнала, то интерференц. картина (голограмма) может быть частично или полностью разрушена, что приведёт к потере качества восстановленного изображения. Можно, наконец, использовать матрицу $m \times n$ приёмников, сигналы с к-рых опрашиваются электронным образом, напр. с помощью электронного коммутатора. Такая двумерная матрица звукоприёмников обеспечивает наиб. быстрое действие.

Способы дальнейшего преобразования принятых электрич. сигналов определяются способом восстановления акустич. голограмм. При оптич. восстановлении эти сигналы необходимо преобразовать либо в эквивалентную оптич. прозрачность для получения амплитудной голограммы, либо в эквивалентное изменение показателя преломления к.-л. оптич. среды для получения фазовой оптич. голограммы.

В методах с механич. сканированием часто используется синхронное перемещение приёмника звука и точечного источника света (лампочки или луча электронно-лучевой трубки), яркость к-рого управляется электрич. сигналом, полученным от приёмника звука. Регистратура распределения яркости осуществляется обычно на фотопластинке, к-рая после экспозиции и хим. обработки и является эквивалентной оптич. амплитудной голограммой.

Для повышения быстродействия и лучшего использования светового потока применяют другие способы, основанные на использовании электрооптич., магнитооптич. и термопластич. материалов, наз. пространственно-временными модуляторами света. В устройстве, с использованием одного из таких модуляторов на основе электрооптич. кристалла ДКДП (рис. 2), имеется

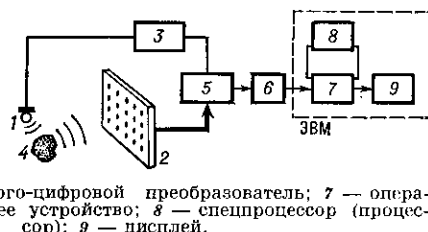


двумерная решётка звукоприёмников, сигналы с к-рых, последовательно опрошенные электронным образом, управляют лучом спец. электронно-лучевой трубки, экран к-рой выполнен из электрооптич. материала. Попадание электронного луча на к.-л. место экрана вызывает локальное изменение показателя преломления материала экрана. После электронного сканирования структура экрана представляет собой фазовую оптическую голограмму, восстановление к-рой может осуществляться в проходящем или отражённом когерентном свете.

При использовании электронных методов восстановления, как правило цифровых, электрич. сигналы с приёмников звука преобразуются в цифровой код с помощью аналого-цифрового преобразователя (рис. 3) и поступают в оперативное запоминающее устройство ЭВМ. Затем сформированный массив данных подвергается обработке по алгоритму Фурье — Френеля и восстановленное изображение выводится на полутонный дисплей.

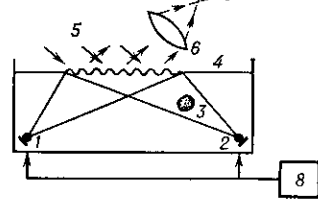
В диапазоне высоких УЗ-частот для получения и регистратуры акустич. голограмм используются разнообразные методы *визуализации звуковых полей*, а их восстановление в подавляющем большинстве случаев осуществляется оптич. способами. Наиб. распространение в Г. а. получили методы, основанные на пonderомоторных эффектах, — деформации поверхности раздела двух сред, изменения ориентации частиц в звуковом поле и т. д. Наиб. часто используется метод поверхностного рельефа, основанный на способности жидкости деформироваться под воздействием радиац. давления

Рис. 3. Цифровой метод восстановления акустической голограммы: 1 — излучатель; 2 — двумерная решётка приёмников; 3 — задающий генератор; 4 — объект; 5 — устройство формирования сигнала голограммы; 6 — аналого-цифровой преобразователь; 7 — оперативное запоминающее устройство; 8 — микропроцессор (процессор); 9 — дисплей.



(рис. 4). В этом методе два расходящихся пучка УЗ-волн (один — опорный, а другой — рассеянный предметом) пересекаются на свободной поверхности жидкости и деформируют её, образуя поверхностную стоячую волну. Возникающая при этом картина ряби на поверхности является аналогом фазовой оптич. голограммы. Если на неё направить когерентное оптич. излучение под нек-рым углом, то в отражённых световых волнах можно получить восстановленное изображение предмета. Метод поверхностного рельефа имеет множество модификаций; в частности, для устранения влияния паразитных вибраций на поверхность раздела накладывают прозрачную термопластич. плёнку, тол-

Рис. 4. Метод поверхностного рельефа: 1 и 2 — излучатели; 3 — объект; 4 — поверхность раздела жидкость — газ; 5 — луч лазера; 6 — проекционная оптика; 7 — восстановленное изображение; 8 — генератор.



щина к-рой изменяется в зависимости от величины радиац. давления и созданного им локального разогрева термопластич. материала.

Для получения акустич. голограмм в диапазоне высоких УЗ-частот начинают применяться нематич. и холестерич. *жидкие кристаллы*. Один из используемых в них для этой цели эффектов состоит в том, что под воздействием УЗ нарушается первоначальная ориентация молекул, что приводит к локальному увеличению рассеяния света, освещающего этот кристалл, и на нём формируется голограмма.

Качество акустических голографических изображений. Качество акустич. голограмм и восстановленных по ним изображений зависит от большого числа факторов. К ним относятся: чувствительность акустич. голографич. системы, угловое разрешение, разрешение по глубине (по продольной координате), наличие геом. и частотных искажений. Чувствительность γ — мин. (пороговое) звуковое давление, воспринимаемое приёмной частью голографич. системы; обычно выражается в единицах $\text{Па}/\sqrt{\text{Гц}}$. У лучших голографич. систем $\gamma = 10^{-5} - 10^{-6} \text{ Па}/\sqrt{\text{Гц}}$. Угловое разрешение $\delta\varphi$ — мин. угловое расстояние между двумя точечными источниками, различаемыми раздельно на голограмме; зависит от волнового размера приёмной апертуры акус.