

Список использованной литературы

1. ФГОС Основное общее образование : приказ Минобрнауки России, 17 дек. 2010 г., № 1897 (ред. от 11.12.2020).
2. Выготский, Л. С. Педагогическая психология / под ред. В. В. Давыдова. – М. : Педагогика-Пресс, 1996. – 536 с.

ДИФРАКЦИЯ СВЕТА НА УЛЬТРАЗВУКЕ В ТВЕРДЫХ ТЕЛАХ
Радюн Никита, Гриб Евгений (УО МГПУ им. И. П. Шамякина, Беларусь)
Научный руководитель – Л. В. Цалко

Дифракция света на ультразвуковых (УЗ) волнах впервые была предсказана Л. Н. Бриллюэном, позже обнаружена экспериментально П. Дебаем и Ф. Сирсом и Р. Люкас и П. Бикаром. Они использовали жидкие и твердые вещества. Дифракция наблюдалась также и в газах. Впоследствии данное научно-техническое направление было названо «Акустооптика».

Явление дифракции в твердом теле можно объяснить следующим образом. УЗ-волна, распространяясь в твердом теле, создает локальные сжатия и разрежения среды. Благодаря эффекту фотоупругости из-за механических напряжений возникают изменения диэлектрической проницаемости. В связи с этим происходит изменение показателя преломления среды. Следовательно, в среде образуются периодические слои с отличающимся показателем преломления. Слои движутся в среде со скоростью звуковой волны, перемещаясь в ней на расстоянии половины длины звуковой волны. Свет, падая на такую слоистую структуру, дифрагирует.

Для возбуждения ультразвука использовались в основном пьезоэлектрические или электрострикционные преобразователи, а также любые другие методы возбуждения высокоинтенсивного и высокочастотного звука. Обычно использовался источник лазерного излучения на определенной длине волны, соответствующей области прозрачности материала. Дифракция света в режиме Рамана-Ната по виду мало отличается от дифракции света на статической фазовой или амплитудной решетке. Дифракция Брэгга подобна дифракции рентгеновских лучей на кристаллических плоскостях монокристалла (рисунок 1 (а)).

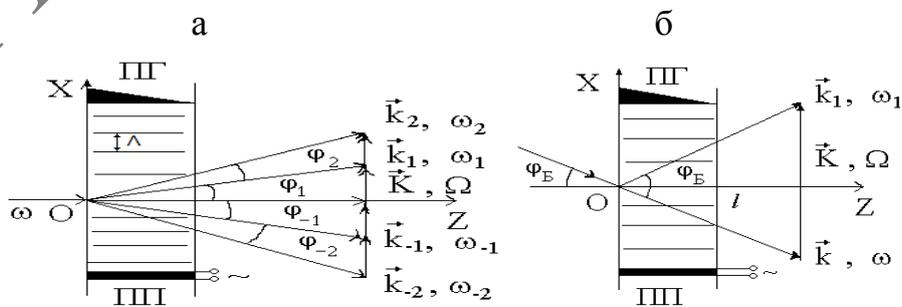


Рисунок 1 – Схема акустооптической дифракции Рамана-Ната (ПП – пьезопреобразователь, ПГ – поглотитель) (а), схема дифракции Брэгга ($\omega_1 = \omega + \Omega$, $\vec{k}_1 = \vec{k} + \vec{K}$) (б)

Дифракция Брэгга отличается тем, что свет направляется на ультразвуковую волну большей частоты и длина акустооптического взаимодействия l – велика. При этом в результате многократного отражения от фронтов звуковой волны возникают световые волны, распространяющиеся в изотропной среде под углом Брэгга. Тогда возникают нулевой и первый дифракционные порядки. Схема представлена на рисунке 1 (б).

В настоящее время акустооптические методы находят широкое применение для создания оптико-электронных устройств обработки сигналов (фильтров, модуляторов, дефлекторов). Это связано с тем, что акустооптические устройства являются эффективными, надежными и быстродействующими средствами анализа и обработки сигналов в оптическом диапазоне.

Список использованной литературы

1. Балакший, В. Н. Физические основы акустооптики / В. Н. Балакший, В. Н. Парыгин, Л. Е. Чирков. – М. : Радио и связь, 1985. – 279 с.
2. Кулак, Г.В. Акустооптика гиротропных монокристаллов и оптических волноводов / Г. В. Кулак. – Минск : Изд. центр БГУ, 2014. – 206 с.

ПОНДЕРОМОТОРНЫЕ ФАКТОРЫ ЭЛЕКТРО-ПЛАСТИЧНОСТИ Соломаха Максим, Спудай Екатерина (УО МГПУ им. И. П. Шамякина, Беларусь)

Научный руководитель – В. С. Савенко, д-р техн. наук, профессор

Электропластичность – явление, при котором металл испытывает пластическую деформацию под действием электрического поля.

Основным механизмом является пондеромоторный эффект, который представляет собой силу, действующую на заряженные частицы электромагнитным полем. В случае электропластичности пондеромоторный эффект отвечает за движение дислокаций – дефектов кристаллической структуры металла, способных вызывать пластическую деформацию.

Существуют факторы, влияющие на величину и направление пондеромоторной силы электро-пластичности. Такие факторы можно разделить на две категории: связанные с электрическим полем и связанные со свойствами материала. Электрическое поле играет основную роль в электропластичности, поскольку оно отвечает за создание пондеромоторной силы. Величина и направление электрического поля определяют силу и ее направление. Более сильное электрическое поле приводит к большей пондеромоторной силе, в то же время изменение направления электрического поля может изменить направление силы. Материальные свойства металла также играют важную роль в электро-пластичности.

Характер и плотность дислокаций в металле могут сильно влиять на величину пондеромоторной силы. Также, кристаллическая структура металла тоже может влиять на направление силы. Например, в кубической кристаллической структуре сила будет направлена вдоль кристаллографических направлений. Еще одним важным фактором, влияющим