

УДК 621.372.542.29

Комір М. О.¹, Логачова Л. М.²

¹ студ .гр. РТ-220м НУ «Запорізька політехніка»

² старший викладач НУ «Запорізька політехніка»

ЛАЗЕРНА ГОЛОГРАФІЯ

Ідеї голографії, її принципи та методи стали формуватися ще до створення лазера. Ідея голографічного методу отримання зображень була висунута польським фізиком М. Вольфке у 1920 році.

У 1962 році фізик Ю.Н. Денисюк запропонував об'ємні голограми на основі товстошарових емульсій і розробив метод запису цих голограм в зустрічних світлових пучках. Голографія - спосіб отримання об'ємних зображень предметів на фотопластинці (голограмі) за допомогою когерентного випромінювання лазера. Голограма фіксує не саме зображення предмета, а структуру відбитої від нього світлової хвилі (її амплітуду і фазу). Для отримання голограми необхідно, щоб на фотографічну пластинку одночасно потрапили два когерентних світлових пучка: предметний, відбитий від об'єкту, що знімається, і опорний - приходить безпосередньо від лазера. Світло обох пучків інтерферує, створюючи на пластинці чергування темних і світлих смуг - картину інтерференції.

Розглянемо голограму Денисюка (див. мал. 1). Вона дозволяє робити кольорові тривимірні зображення. Побудова голограми відбувається за допомогою монохроматичного світла. В цьому процесі беруть участь дві хвилі. Перша - це хвиля джерела світла, якій надають плоску форму за допомогою спеціальних оптичних приладів. Вона називається опорна. Друга хвиля - це хвиля предметна, вона відбивається від об'єкта, з якого роблять голограму. Її хвильовий фронт повторює форму предмета. Опорна та предметна хвиля поширюються на зустріч одна одній та складаються.

Внаслідок цього виникає інтерференційна картина стоячої хвилі. Вона реєструється товстошаровою фотопластиною.

Для того, щоб можна було побачити отримане зображення його треба відновити. Це робиться за допомогою променя немонохроматичного світла, що розбігається. Тобто пучок світла, який ми посилаємо на дифракційну решітку, дифрагує на неоднорідних почорніннях голограми.

В результаті, опорна хвиля трансформується в предметну.

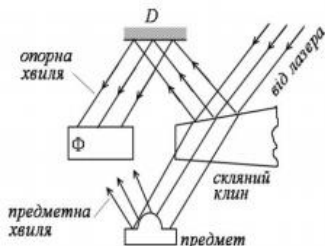


Рисунок 1 - Схема голографії Денисюка

Далі це поле трансформується в єдине тривимірне зображення. Ця голограма - це тривимірна дифракційна структура. Тому можливо використовувати для відновлення пучок білого світла, що розбігається.

На одну голограму можна записати зображення предмета для трьох довжин хвиль: червоної, зеленої, синьої. За відновлення голограми формуватимуться одразу три голографічних зображення, які в подальшому сформують одне кольорове зображення. Голографія знайшла дуже широке застосування у науці, техніці, культурі, в інших сферах життя і діяльності людини. Голографія застосовується для реєстрації і відтворення унікальних речей – історичних реліквій, творів мистецтва, голограмних портретів, голографічного кіно, голографічного телебачення.

В науці і техніці голографія застосовується для інтерферометрії. Особливість голографічної інтерферометрії полягає в тому, що хвильовий фронт, який досліджується, фіксується на голограмі. Допустимо, що зроблена голограма предмета. Після того, як з предметом відбулись деякі зміни (старіння, нагрівання, механічні дії тощо), воно ставиться на своє місце і порівнюється з голограмою. Якщо тіло (предмет) змінить свій стан, то хвильові фронти від предмета і його зображення, одержаного за допомогою голограми, будуть різними. Оскільки вони когерентні, то буде інтерференція, за характером якої можна зробити висновок про зміни в об'єкті.

Також, за допомоги голографії, можна робити носії пам'яті. Якщо об'єктом запису є оптичний транспарант, то записується не біт інформації, а ціле зображення. Одна і та сама ділянка реєстрованого матеріалу може вмішувати декілька накладених одна на одну голограм, які не впливають

одна на одну, якщо при записуванні кожен раз змінювати кут падіння опорного пучка. Зчитування проводиться за таких самих умов.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. http://www.dut.edu.ua/uploads/l_616_46603966.pdf
2. <http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/26031/1/34-249-253.pdf>