

ГОЛОГРАФИЯ В ВОЕННОМ ДЕЛЕ

Т.С. Волк

Научный руководитель – Русакевич Д.А., доцент, к.т.н.

Введение. Целью данной работы стало изучение истории создания и получения голограмм, их применение и перспективы использования в военном деле.

Основная часть. *Голография* (от греч. *holos* — весь, полный и *grapho* — пишу) — метод записи и восстановления волновых полей, основанный на регистрации интерференционной картины, формируемой волнами, исходящими от объекта и опорного источника.

Голография, согласно определению, приведенному в книге Кольера Р., Беркхарда К. и Лина Л. «Оптическая голография» – это интерференционный метод регистрации световых волн, дифрагировавших на объекте, освещенном когерентным светом. При этом после дифракции волны должны проинтерферировать с согласованной с ними по фазе опорной волной. Если волны обладают достаточной степенью когерентности, то распределение разности их фаз в пространстве остается постоянным в течение времени, необходимого для регистрации голограммы.

Идея голографии была выдвинута и экспериментально проверена польским физиком М. Вольфке (1883-1947). Его работа была опубликована еще в 1920 г., но была забыта. Эту идею независимо от Вольфке вновь предложил и обосновал в 1947 году (задолго до изобретения лазеров) Денеш Габор. Он же придумал само слово «голография», которым он подчеркнул полную запись оптических свойств объекта.

Наиболее широкое применение голография находит в науке и технике. Голографическими методами контролируют точность изготовления изделий сложной формы, исследуют их деформации и вибрации. Для этого деталь, подлежащую контролю, облучают светом лазера, и отраженный свет пропускают сквозь голограмму эталонного образца. При отклонении размеров от эталонных, искажении формы и появлении поверхностных напряжений возникают полосы интерференции, число и расположение которых характеризует степень отличия изделия от образца или величину деформаций. Аналогичным образом исследуют обтекание тел потоками жидкости и газа: голограммы позволяют не только увидеть в них вихри и области уплотнений, но и оценить их интенсивность. С помощью голограммы можно видеть сквозь матовое стекло или другую рассеивающую свет преграду. С рассеивателя снимают голограмму и совмещают одно из восстановленных с нее изображений с самим рассеивателем. Световые волны, идущие навстречу друг другу от голограммы и от рассеивателя, складываются и взаимно уничтожаются. Преграда исчезает, а предмет, лежащий за ней, становится виден во всех подробностях.

У современных технологов появилась новая идея. Она основана на способности лазера по заданной программе "сделать" из заготовки деталь любой формы и размера. Достаточно внутрь технологического лазера вставить голограмму эталонной детали, чтобы избавиться от необходимости писать программу и настраивать лазерную установку. Голограмма сама "подберет" такую конфигурацию луча и распределение его интенсивности, что "вырезанная" деталь будет точной копией эталона.

Практическая часть

Создание мультиплексной голографической установки

Голографическая установка представляет собой усеченную пирамиду из прозрачного пластика и дисплей с диагональю 8"-10". В качестве дисплея используется планшет (монитор), на который предварительно загружено видео. Причем видео состоит из на 4 взаимно перпендикулярных одинаковых изображений (см. рис.1).



Рисунок 1

Инструменты и материалы, которые были использованы в ходе работы:

- ✓ Пластик (материал может быть и иным, главное чтоб он был прозрачен и мог отражать свет)
- ✓ Нож канцелярский
- ✓ Скотч
- ✓ Линейка (30-50см)

Из пластика при помощи канцелярского ножа вырезаем 4 трапеции с соотношением сторон 6:1:3,5 (240мм:40 мм:140мм).

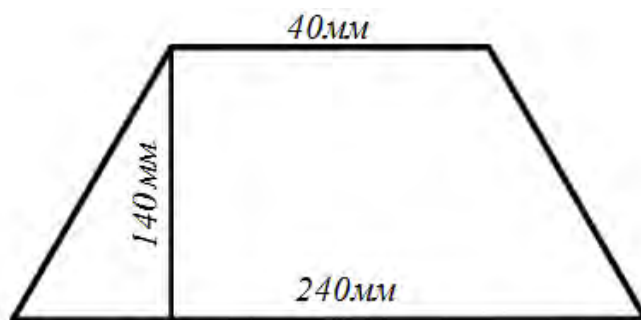


Рисунок 2

После склеиваем эти части между собой скотчем, получая усеченную пирамиду (см. рисунок 3)

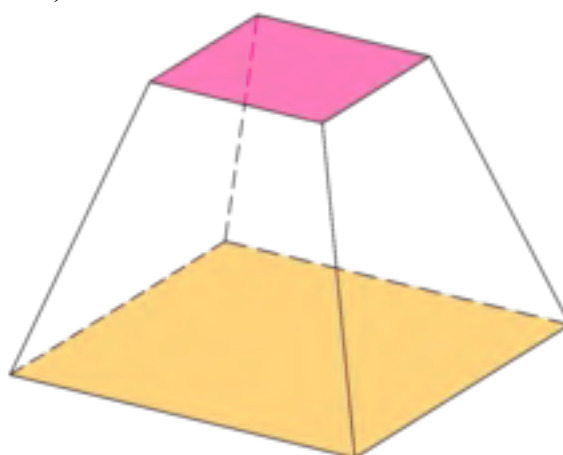


Рисунок 3

Вид готовой мультиплексной голографической установки представлен на рисунках 4 и 5.



Рисунок 4



Рисунок 5

Заключение. Голограммы позволяют отражать объекты в трёхмерном пространстве даже без применения специальных очков. Такое изображение можно использовать на презентациях, деловых мероприятиях, в музеях, во флагманских магазинах — везде, где важно взаимодействие с объектом.

В ходе данной работы с помощью непрофессионального оборудования и некритичных к требованию высокой когерентности источников была создана установка для демонстрации 3D-голограмм. Применение которой, на мой взгляд, позволит сделать учебный процесс более современным, захватывающим и интересным.

Литература

1. <https://robo-hunter.com/news/8-primenenii-3d-gologrammi-uje-seichas> © robo-hunter.com
2. <https://robo-hunter.com/news/8-primenenii-3d-gologrammi-uje-seichas> © robo-hunter.co
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Голография#>
4. http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B1%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%20%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%8B.%20%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%B8%20%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F%20%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0/09-6.htm
5. <https://physoptika.ru/difrakciya-sveta/ponyatie-o-golografii.html>
6. <http://www.holography.ru/phys3rus.htm>
7. <https://zreni.ru/1684-fizicheskie-osnovy-golografii.html>

8. <http://www.holography-journal.com/%D0%BE-%D0%B6%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B5/%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F-%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%B8/>

<http://www.diagram.com.ua/info/engineering-and-technology/engineering-and-technology016.shtml>