

ОГЛОБЛИН Г.В., ДУДЧЕНКО Р.С.

Амурский гуманитарный педагогический государственный университет.

Комсомольск-на-Амуре. Россия.

ТЕПЛОВЫЕ ПОЛЯ СЪЕМНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ НОСИТЕЛЕЙ  
ИНФОРМАЦИИ.

В работе рассматривается методика применения жидких кристаллов для анализа теплового поля выносных съемных электронных устройств ЭВМ.

OGLOBLIN G.V., DUDCHENKO R.S.

Amur humanitarian State Pedagogical University.

Komsomolsk-on-Amur. Russia.

THERMAL FIELD OF REMOVABLE ELECTRONIC MEDIA.

The paper considers the technique of application of liquid crystals for analysis of thermal field of the extension of removable computer devices.

Для анализа тепловых полей электронных съёмных устройств нами разработана методика применения жидких кристаллов холестерического типа. Анализировать тепловое поле можно контактным способом или дистанционным по его излучению. В качестве измерительного инструмента в случае контактного способа можно использовать термопару, термометр, в случае дистанционного – пирометр. Данные два способа позволяют фиксировать температуру в данной точке и не дают общего представления о картине теплового поля.

Предложенный метод позволяет получить градиентную пространственную термограмму выносного съемного устройства. Он также позволяет фиксировать температурное поле контактным способом или дистанционным. Для этого применяют специально разработанный детектор на жидких кристаллах с мезофазой 28-35°C[1]. Детектор представляет собой стеклянную капсулу размером 150x170x2.1мм. Капсула заполнена жидкими кристаллами (толщина слоя жидких кристаллов ~0.1мм)[2]. Одна из сторон капсулы покрывается черной эмалью. Это необходимо сделать для улучшения контрастности видимого изображения в оптическом диапазоне волн. В качестве считывающего устройства используется рассеянный

дневной свет. Тепловой поток, идущий от съемного устройства, попадая на детектор, поглощается стеклянной капсулой, которая нагревается, что приводит к изменению пространственной структуры жидких кристаллов, т.к. длина волны оптического диапазона одного порядка с постоянной решеткой жидких кристаллов. Взаимодействие световой волны с пленкой жидких кристаллов приводит их к дифракции на структуре, что проявляется в виде дифракционной картины[3]. Пространственная градиентная термограмма отображает в видимом формате тепловое поле выносного устройства. На рис. 1 показаны тепловые поля нескольких типов съёмных устройств.

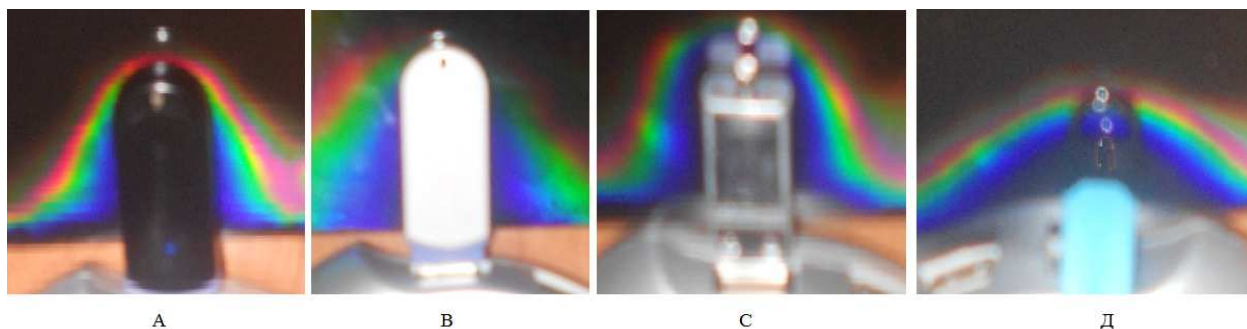


Рис. 1. Тепловые поля съёмных USB-устройств

А) Transcend (H) 4.8Gb - 4,18г.; В) Transcend 8Gb - 4,12г.; С) Silicon-Power 2Gb – 3,66г; Д) Verbatim Micro 8Gb – 1.60г

Градиентные термограммы получены контактным способом. Для этого USB-устройство располагалось на жидко-кристаллическом детекторе. Изотермы термограмм отображают температуру. Наиболее высокая температура 35°C - ультрасиний цвет, низкая 28°C - красный цвет. Остальные цвета - согласно спектра электромагнитных волн оптического диапазона. Как видно из рис.1, тепловые поля отличаются друг от друга. Это можно проверить и расчетным путем, определив количество тепла, выделенное USB-устройством:

$$Q = C_v m (T_2 - T_1)$$

Тогда

$$Q_1 = 29,26 \cdot 10^{-3} C_v; \quad Q_2 = 28,84 \cdot 10^{-3} C_v; \quad Q_3 = 25,62 \cdot 10^{-3} C_v; \quad Q_4 = 11,2 \cdot 10^{-3} C_v.$$

Полагая, что удельная теплоёмкость для всех USB-устройств одинаковая, можно получить количественный результат отношений:

$$Q_1 / Q_2; \quad Q_1 / Q_3; \quad Q_1 / Q_4; \quad \text{и т.д.}$$

Отношение:

$$Q_1 / Q_2 = 29,26 \cdot 10^{-3} C_v / 28,84 \cdot 10^{-3} C_v = 1,01.$$

$$Q_1/Q_3=29,26 \cdot 10^{-3} C_v / 25,62 \cdot 10^{-3} C_v = 1,14,$$

$$Q_1/Q_4=29,26 \cdot 10^{-3} C_v / 11,2 \cdot 10^{-3} = 2,61,$$

аналогично, можно просчитать для всех USB-устройств, приведенных в данной работе. Диаграмма отношений тепловых потерь представлена на рис.2.



Рис.2. Диаграмма отношения тепловых потерь для съёмных USB-устройств.

Полученные результаты говорят о том, что Verbatim Micro 8Gb имеет 2,61 раз меньше тепловые потери, чем Transcend 8Gb.

Литература:

- 1.Оглоблин Г.В. Опыты с жидкими кристаллами// Журнал «Физика в школе», №5.1977,с.94.99.
- 2.Оглоблин Г.В. Визуализация электромагнитной волны в режиме стоячая волна.//Амурский научный вестник: сб-к н.т.:вып.2.-Комсомольск на Амуре:Изд.АмГПГУ,2009.- с.384-385.
- 3.Оглоблин Г.В., Стулов В.В. О моделировании тепловых полей погружных стаканов. Амурский научный вестник: сб-к н.т.:вып.2.-Комсомольск на Амуре:Изд.АмГПГУ,2009.- с. 385-391.