

Васильев

Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет.
Комсомольск на Амуре. Россия.

ТЕПЛОВОЕ РАСШИРЕНИЕ АЛЮМИНЕВОГО ПРУТКА.

В работе описывается опыт по линейному расширению металла с использованием в качестве индикатора температуры жидких кристаллов.

Vasiliev

Amur humanitarian State Pedagogical University. Komsomolsk na Amure. Russia.

THERMAL EXPANSION ROD ALUMINEVOGO.

This work describes the experience of linear expansion of metal using as an indicator of temperature of liquid crystals.

Из практики известно, что свойством, расширятся при нагревании и сжиматься при охлаждении, обладают все тела. Твёрдые тела имеют форму, линейные размеры, которые при нагревании увеличиваются, при охлаждении уменьшаются. Это свойство твердого тела при нагреве называют линейным расширением. Для экспериментальной проверки данного свойства твердого тела собрали установку рис.1.

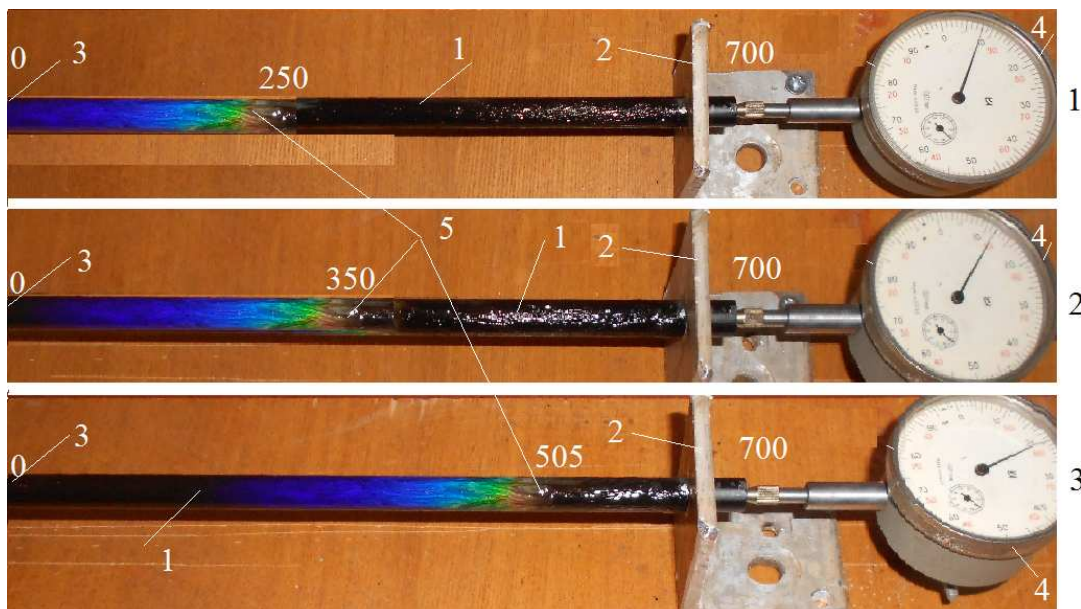


Рис.14. Установка для исследования линейного расширения алюминиевого прутка.

Отличие данной установки от классического варианта использование в ней жидких кристаллов. Установка рис.1 состоит:

- 1.Алюминиевого прутка диаметром 10мм и длиной 700мм;
- 2.Уголок с посадочным отверстием диаметром 10,5 мм;
- 3.Точка крепления прутка к нагревателю;
- 4.Часовой индикатор малых перемещений с точностью 0,01мм.
5. Жидких кристаллов.

Пруток длиной 700 мм покрыт жидкими кристаллами холестерического типа с мезофазой 55-60°C. Чёрный фон прутка одно из условий получения контрастного изображения теплового поля. Приведённые 1,2,3 слайд рис.1 показывает динамику тепловой волны. Так рис.1.1 тепловая волна от нагревателя прошла 250мм и температура в точке 5 55°C при этом образец изменил свои линейные размеры на 0,08 мм на рис.1.2 тепловая волна прошла 350 мм температура в точке 5 образца 55°C при этом изменение линейных рамеров плюс 0,12мм, на рис.1.3. тепловая волна прошла 505мм температура в точке 5 55°C, увеличение прутка на 0,21мм.

С помощью градиентной термограммы можно проследить тепловое поле, по всему образцу отождествив его с часовым индикатором малых перемещений.

Известно, что

$$\Delta l = \alpha l_1 \Delta t.$$

Где l_1 – начальная длина при температуре t_1 ;

l_2 – конечная длина при температуре t_2 ;

$\Delta t = t_2 - t_1$ – разность температур;

$\Delta l = l_2 - l_1$ – разность длин прутка.

Для более точных измерений берут начальную длину образца при температуре 0°C .

Для алюминия коэффициенты линейного расширения α (при $t_0 = 0^\circ\text{C}$) равен $25 \cdot 10^{-6}, ^\circ\text{C}^{-1}$

Тогда исходная длина образца