

Обработка результатов измерений лабораторной работы №18

“Определение интегральной степени черноты твердых тел”

Входные данные:

L-длина нити; d- ее диаметр; T2- температура жидкости(воздуха в нашем случае); σ_0 - константа Стефана-Больцмана; I(i)-значения силы тока на нити ; U-значения падения напряжения на нити

```
In[33]:= L = Quantity[280, "Millimeters"];
           |размерная величина
d = Quantity[0.3, "Millimeters"];
           |размерная величина
T2 = Quantity[294.65, "Kelvins"];
           |размерная величина
 $\sigma_0$  = Quantity[5.67 * 10-8,  $\frac{\text{"Watts"}}{\text{"Meters"}^2 * \text{"Kelvins"}^4}$ ];
           |размерная величина
i = Quantity[Range[1.1, 2.2, 0.1], "Amperes"];
           |размерная величина |диапазон
U = Quantity[
           |размерная величина
           {0.342, 0.424, 0.505, 0.545, 0.608, 0.770, 0.808, 0.864, 0.988, 1.068, 1.221, 1.325}, "Volts"];
```

Площадь поверхности нити F

```
In[36]:= F = UnitConvert[ $\pi * d * L$ , "Meters"2];
           |преобразовать единицы измерений
Out[36]=
0.00026389378 m2
```

Электрическая мощность:

```
In[37]:= Q = UnitConvert[U * i, "Watts"];
           |преобразовать единицы измерений
Out[37]=
{ 0.3762 W , 0.5088 W , 0.6565 W , 0.763 W , 0.912 W ,
  1.232 W , 1.3736 W , 1.5552 W , 1.8772 W , 2.136 W , 2.5641 W , 2.915 W }
```

Сопротивление нити:

```
In[38]:= R = UnitConvert[ $\frac{U}{i}$ , "Ohms"];
           |преобразовать единицы измерений
Out[38]=
{ 0.31090909  $\Omega$  , 0.35333333  $\Omega$  , 0.38846154  $\Omega$  , 0.38928571  $\Omega$  , 0.40533333  $\Omega$  ,
  0.48125  $\Omega$  , 0.47529412  $\Omega$  , 0.48  $\Omega$  , 0.52  $\Omega$  , 0.534  $\Omega$  , 0.58142857  $\Omega$  , 0.60227273  $\Omega$  }
```

Температура нити:

```
In[39]:= T1 = Quantity[1250 * QuantityMagnitude[R] - 87, "Kelvins"]
           |размерная величин... |модуль размерной величины

Out[39]= { 301.63636 K , 354.66667 K , 398.57692 K , 399.60714 K , 419.66667 K ,
          514.5625 K , 507.11765 K , 513. K , 563. K , 580.5 K , 639.78571 K , 665.84091 K }
```

Поправка П:

```
In[41]:= П = 7.640698 * 10-5 * QuantityMagnitude[T1]2 - 0.1310565 * QuantityMagnitude[T1] + 60.67072
           |модуль размерной величины

Out[41]= {28.091164, 23.800463, 20.572909, 20.500721, 19.127481,
          13.464585, 13.85911, 13.546684, 11.104555, 10.340065, 8.0979887, 7.2825259}
```

Интегральная полусферическая степень черноты:

$$\epsilon = \frac{Q}{\sigma_0 * F * (T1^4 - T2^4) * \Pi};$$

```
In[109]:= ε = ResourceFunction["DecimalRound"] [{0.00834`, 0.010199999999999999`,
           |функция ресурса
          0.013949999999999999`, 0.01689`, 0.02259`, 0.02733`, 0.030990000000000004`, 0.03555`,
          0.047099999999999996`, 0.050429999999999996`, 0.05936999999999999`, 0.06675`}, 4]

Out[109]= {0.00834, 0.0102, 0.01395, 0.01689, 0.02259,
          0.02733, 0.03099, 0.03555, 0.0471, 0.05043, 0.05937, 0.06675}
```

Интегральная степень черноты ε в виде функции от температуры T1:

```
In[118]:= εfromT1 = Table[{QuantityMagnitude[T1[[i]]], ε[[i]]}, {i, 1, Length[T1]}]
           |таблиц... |модуль размерной величины |длина

Out[118]= {{291.40909, 0.00834}, {301.54167, 0.0102}, {365.88462, 0.01395}, {386.21429, 0.01689},
          {463.83333, 0.02259}, {498.9375, 0.02733}, {501.23529, 0.03099}, {515.08333, 0.03555},
          {628.78947, 0.0471}, {604.875, 0.05043}, {651.69048, 0.05937}, {669.81818, 0.06675}}
```

Стандартные значения степени черноты:

```
In[121]:= εFromT1Standard = {{400, 0.03}, {600, 0.06}, {800, 0.081}, {1000, 0.105}};
```

In[122]:=

```

ListLinePlot[{ $\epsilon_{\text{fromT1}}$ ,  $\epsilon_{\text{fromT1Standard}}$ }, InterpolationOrder  $\rightarrow$  Automatic,
  PlotLabel  $\rightarrow$  "Сравнение расчетной степени черноты со стандартной", PlotTheme  $\rightarrow$  "Scientific",
  PlotLegends  $\rightarrow$  {"Experimental  $\epsilon_{\text{experimental}}(T1)$ ", "Standard  $\epsilon_{\text{standard}}(T1)$ "},
  ImageSize  $\rightarrow$  Medium, GridLines  $\rightarrow$  Automatic]

```

Out[122]=

