

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)

Кафедра робототехники и автоматизации производственных систем.

ОТЧЁТ

лабораторной работы №2  
по дисциплине "Информатика"

Тема: Физические вычисления с использованием единиц измерения в  
математическом пакете SMath

Студент гр. 8871

\_\_\_\_\_ М. А. Колмагоров

Преподаватель

\_\_\_\_\_ А. Прокшин

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, 2018 г.

# 1 Цель работы

Освоить работу вычисления с использованием единиц измерения.

## 2 Условие

Теплоизолированный космический аппарат, находящийся на орбите Земли, имеет на борту приборы с электрической мощностью, которая может изменяться в ходе работы от  $N_1 = 75$  Вт (дежурный режим) до  $N_2 = 200$  Вт (сеанс связи). С целью обеспечения предсказуемого теплового режима в теплоизоляции сделано отверстие площадью  $S_1$ , на которое попадает поток солнечной энергии  $W = 1400$  Вт/м<sup>2</sup>. Полученная энергия излучается аппаратом через это и дополнительное отверстие в теплоизоляции с площадью  $S_2$  в режиме "черного тела". Каковы должны быть площади отверстий, если допустимый диапазон температур для оборудования, расположенного в аппарате, составляет  $20 - 30$  °C?

## 3 Заданные переменные

Поток солнечной энергии:  $W = 1400 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$

Приборы с электрической мощностью:

$$N_1 = 75 \text{ Вт}$$

$$N_2 = 200 \text{ Вт}$$

Диапазон температур для оборудования:

$$T_1 = 293 \text{ К}$$

$$T_2 = 303 \text{ К}$$

Постоянная Стефана-Больцмана:

$$5.67 * 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \text{К}^4}$$

## 4 Используемые формулы

Поступающая мощность:

$$Q_1 = W S_1 + N_1$$

Излучаемая мощность;

$$Q_2 = \sigma T_1^4 (S_1 + S_2)$$

Отверстие  $S_1$ :

$$S_1 = \frac{N_2 T_1^4 - N_1 T_2^4}{W(T_2^4 - T_1^4)}$$

Отверстие  $S_2$ :

$$S_2 = \frac{W(N_2 - N_1) - \sigma(N_2 T_1^4 - N_1 T_2^4)}{\sigma W(T_2^4 - T_1^4)}$$

## 5 Значения

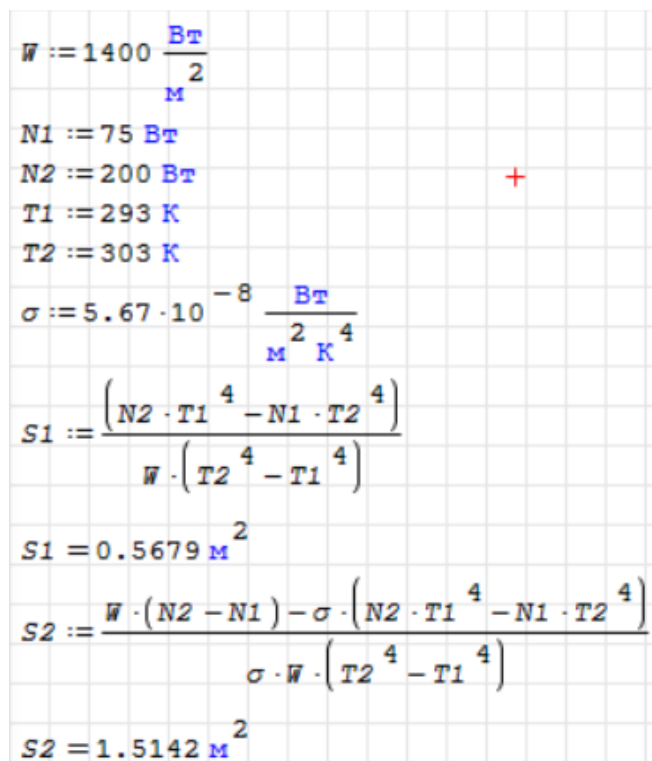
Отверстие  $S_1$ :

$$S_1 = 0.5679 \text{ м}^2$$

Отверстие  $S_2$ :

$$S_2 = 1.5142 \text{ м}^2$$

## 6 Листинг программы SMath



```
W := 1400  $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$ 
N1 := 75  $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$ 
N2 := 200  $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$ 
T1 := 293 K
T2 := 303 K
sigma := 5.67 * 10^-8  $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}^4}$ 
S1 :=  $\frac{(N2 \cdot T1^4 - N1 \cdot T2^4)}{W \cdot (T2^4 - T1^4)}$ 
S1 = 0.5679  $\text{м}^2$ 
S2 :=  $\frac{W \cdot (N2 - N1) - \sigma \cdot (N2 \cdot T1^4 - N1 \cdot T2^4)}{\sigma \cdot W \cdot (T2^4 - T1^4)}$ 
S2 = 1.5142  $\text{м}^2$ 
```

## 7 Вывод

В данной лабораторной работе были изучены методы вычисления с использованием единиц измерения в математическом пакете SMath. Было изучена функция "Единица измерения" и её свойства касательно построения сложных единиц измерения. Так например при построении постоянной Стефана-Больцмана поведение каждой единицы происходит так же как и у чисел, тобишь они используют те же функции и возможности, что позволяет их делить друг на друга.