

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 №10
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/м². 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 :

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

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 Вт
N2 := 200 Вт
T1 := 293 К
T2 := 303 К

 $\sigma := 5.67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}^4}$ 

 $S1 := \frac{(N2 \cdot T1^4 - N1 \cdot T2^4)}{W \cdot (T2^4 - T1^4)}$ 

 $S1 = 0.5679 \text{ м}^2$ 

 $S2 := \frac{W \cdot (N2 - N1) - \sigma \cdot (N2 \cdot T1^4 - N1 \cdot T2^4)}{\sigma \cdot W \cdot (T2^4 - T1^4)}$ 

 $S2 = 1.5142 \text{ м}^2$ 
```

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.