

# Важный Нестационарное состояние теплопроводности Формулы PDF



**Формулы**  
**Примеры**  
**с единицами**

## Список 18

**Важный Нестационарное состояние теплопроводности Формулы**

**1) Время, затрачиваемое объектом на нагрев или охлаждение по методу сосредоточенной теплоемкости Формула**

Формула

Оценить формулу

$$\tau = \left( \frac{-\rho_B \cdot c \cdot V}{h \cdot A_c} \right) \cdot \ln \left( \frac{T - T_{\infty}}{T_0 - T_{\infty}} \right)$$

Пример с Единицы

$$1626.6686 \text{ s} = \left( \frac{-15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3}{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2} \right) \cdot \ln \left( \frac{589 \text{ K} - 373 \text{ K}}{887.36 \text{ K} - 373 \text{ K}} \right)$$

**2) Емкость тепловой системы методом сосредоточенной теплоемкости Формула**

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу

$$C_{Th} = \rho_B \cdot c \cdot V$$

$$147.1725 \text{ J/K} = 15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3$$

**3) Начальная температура тела методом сосредоточенной теплоемкости Формула**

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу

$$T_0 = \frac{T - T_{\infty}}{\exp \left( \frac{-h \cdot A_c \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot V} \right)} + T_{\infty}$$

$$979.9524 \text{ K} = \frac{589 \text{ K} - 373 \text{ K}}{\exp \left( \frac{-10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2 \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3} \right)} + 373 \text{ K}$$

**4) Начальное содержание внутренней энергии тела в зависимости от температуры окружающей среды Формула**

Формула

Оценить формулу

$$Q_0 = \rho_B \cdot c \cdot V \cdot (T_i - T_{\text{amb}})$$

Пример с Единицы

$$21781.53 \text{ J} = 15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3 \cdot (600 \text{ K} - 452 \text{ K})$$

**5) Постоянная времени тепловой системы Формула**

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу

$$\tau = \frac{\rho_B \cdot c \cdot V}{h \cdot A_c}$$

$$1874.8089 \text{ s} = \frac{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3}{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2}$$



## 6) Температура тела методом сосредоточенной теплоемкости Формула

Формула

Оценить формулу

$$T = \left( \exp \left( \frac{-h \cdot A_c \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot V} \right) \right) \cdot (T_0 - T_\infty) + T_\infty$$

Пример с Единицы

$$556.0486 \text{ К} = \left( \exp \left( \frac{-10 \text{ Вт/м}^2\text{К} \cdot 0.00785 \text{ м}^2 \cdot 1937 \text{ с}}{15 \text{ кг/м}^3 \cdot 1.5 \text{ Дж/(кг}^\circ\text{К)} \cdot 6.541 \text{ м}^3} \right) \right) \cdot (887.36 \text{ К} - 373 \text{ К}) + 373 \text{ К}$$

## 7) Температурный отклик импульса мгновенной энергии в полубесконечном твердом теле Формула

Формула

Оценить формулу

$$T = T_i + \left( \frac{Q}{A \cdot \rho_B \cdot c \cdot (\pi \cdot \alpha \cdot \tau)^{0.5}} \right) \cdot \exp \left( \frac{-x^2}{4 \cdot \alpha \cdot \tau} \right)$$

Пример с Единицы

$$600.0201 \text{ К} = 600 \text{ К} + \left( \frac{4200 \text{ Дж}}{50.3 \text{ м}^2 \cdot 15 \text{ кг/м}^3 \cdot 1.5 \text{ Дж/(кг}^\circ\text{К)} \cdot (3.1416 \cdot 5.58 \text{ м}^2/\text{с} \cdot 1937 \text{ с})^{0.5}} \right) \cdot \exp \left( \frac{-0.02 \text{ м}^2}{4 \cdot 5.58 \text{ м}^2/\text{с} \cdot 1937 \text{ с}} \right)$$

## 8) Температурный отклик мгновенного импульса энергии в полубесконечном твердом теле на поверхности Формула

Формула

Оценить формулу

$$T = T_i + \left( \frac{Q}{A \cdot \rho_B \cdot c \cdot (\pi \cdot \alpha \cdot \tau)^{0.5}} \right)$$

Пример с Единицы

$$600.0201 \text{ К} = 600 \text{ К} + \left( \frac{4200 \text{ Дж}}{50.3 \text{ м}^2 \cdot 15 \text{ кг/м}^3 \cdot 1.5 \text{ Дж/(кг}^\circ\text{К)} \cdot (3.1416 \cdot 5.58 \text{ м}^2/\text{с} \cdot 1937 \text{ с})^{0.5}} \right)$$

## 9) Теплопроводность с учетом числа Био Формула

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу

$$k = \frac{h \cdot \ell}{Bi}$$

$$1.8343 \text{ Вт/(м}^\circ\text{К)} = \frac{10 \text{ Вт/м}^2\text{К} \cdot 4.98 \text{ м}}{27.15}$$

## 10) Число Био с заданным характеристическим размером и числом Фурье Формула

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу

$$Bi = \frac{h \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot s \cdot F_o}$$

$$110.0234 = \frac{10 \text{ Вт/м}^2\text{К} \cdot 1937 \text{ с}}{15 \text{ кг/м}^3 \cdot 1.5 \text{ Дж/(кг}^\circ\text{К)} \cdot 6.9 \text{ м} \cdot 1.134}$$



### 11) Число Био с использованием коэффициента теплопередачи Формула ↻

Формула

$$Bi = \frac{h \cdot \ell}{k}$$

Пример с Единицы

$$23.1628 = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 4.98 \text{ m}}{2.15 \text{ W/(m}^2\text{K)}}$$

Оценить формулу ↻

### 12) Число Био с использованием числа Фурье Формула ↻

Формула

$$Bi = \left( - \frac{1}{F_o} \right) \cdot \ln \left( \frac{T - T_{\infty}}{T_0 - T_{\infty}} \right)$$

Пример с Единицы

$$0.7651 = \left( - \frac{1}{1.134} \right) \cdot \ln \left( \frac{589 \text{ K} - 373 \text{ K}}{887.36 \text{ K} - 373 \text{ K}} \right)$$

Оценить формулу ↻

### 13) Число Био с учетом коэффициента теплопередачи и постоянной времени Формула ↻

Формула

$$Bi = \frac{h \cdot A_c \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot V \cdot F_o}$$

Пример с Единицы

$$0.9111 = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2 \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^{\circ}\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3 \cdot 1.134}$$

Оценить формулу ↻

### 14) Число Фурье Формула ↻

Формула

$$F_o = \frac{\alpha \cdot \tau_c}{s^2}$$

Пример с Единицы

$$0.293 = \frac{5.58 \text{ m}^2/\text{s} \cdot 2.5 \text{ s}}{6.9 \text{ m}^2}$$

Оценить формулу ↻

### 15) Число Фурье с использованием теплопроводности Формула ↻

Формула

$$F_o = \left( \frac{k \cdot \tau_c}{\rho_B \cdot c \cdot \left( s^2 \right)} \right)$$

Пример с Единицы

$$0.005 = \left( \frac{2.15 \text{ W/(m}^2\text{K)} \cdot 2.5 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^{\circ}\text{K)} \cdot \left( 6.9 \text{ m}^2 \right)} \right)$$

Оценить формулу ↻

### 16) Число Фурье с использованием числа Био Формула ↻

Формула

$$F_o = \left( - \frac{1}{Bi} \right) \cdot \ln \left( \frac{T - T_{\infty}}{T_0 - T_{\infty}} \right)$$

Пример с Единицы

$$0.032 = \left( - \frac{1}{27.15} \right) \cdot \ln \left( \frac{589 \text{ K} - 373 \text{ K}}{887.36 \text{ K} - 373 \text{ K}} \right)$$

Оценить формулу ↻

### 17) Число Фурье с учетом коэффициента теплопередачи и постоянной времени Формула ↻

Формула

$$F_o = \frac{h \cdot A_c \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot V \cdot Bi}$$

Пример с Единицы

$$0.0381 = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 0.00785 \text{ m}^2 \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}^{\circ}\text{K)} \cdot 6.541 \text{ m}^3 \cdot 27.15}$$

Оценить формулу ↻



## 18) Число Фурье с учетом характеристического размера и числа Био Формула

Формула

$$F_o = \frac{h \cdot \tau}{\rho_B \cdot c \cdot s \cdot Bi}$$

Пример с Единицы

$$4.5955 = \frac{10 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 1937 \text{ s}}{15 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.5 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)} \cdot 6.9 \text{ m} \cdot 27.15}$$

Оценить формулу 



## Переменные, используемые в списке Нестационарное состояние теплопроводности Формулы выше

- **A** Область (Квадратный метр)
- **A<sub>c</sub>** Площадь поверхности для конвекции (Квадратный метр)
- **Bi** Био Номер
- **c** Удельная теплоемкость (Джоуль на килограмм на К)
- **C<sub>Th</sub>** Емкость тепловой системы (Джоуль на Кельвин)
- **F<sub>o</sub>** Число Фурье
- **h** Коэффициент теплопередачи (Ватт на квадратный метр на кельвин)
- **k** Теплопроводность (Ватт на метр на К)
- **Q** Тепловая энергия (Джоуль)
- **Q<sub>o</sub>** Начальное содержание энергии (Джоуль)
- **s** Характеристика Размер (метр)
- **T** Температура в любое время T (Кельвин)
- **T<sub>0</sub>** Начальная температура объекта (Кельвин)
- **T<sub>∞</sub>** Температура основной жидкости (Кельвин)
- **T<sub>amb</sub>** Температура окружающей среды (Кельвин)
- **T<sub>i</sub>** Начальная температура твердого тела (Кельвин)
- **V** Объем объекта (Кубический метр)
- **x** Глубина полубесконечного твердого тела (метр)
- **α** Температуропроводность (Квадратный метр в секунду)
- **ρ<sub>V</sub>** Плотность тела (Килограмм на кубический метр)
- **ℓ** Толщина стены (метр)
- **τ** Постоянная времени (Второй)
- **τ<sub>c</sub>** Характерное время (Второй)

## Константы, функции и измерения, используемые в списке Нестационарное состояние теплопроводности Формулы выше

- **константа(ы):** pi, 3.14159265358979323846264338327950288 постоянная Архимеда
- **Функции:** exp, exp(Number)  
В показательной функции значение функции изменяется на постоянный коэффициент при каждом изменении единицы независимой переменной.
- **Функции:** ln, ln(Number)  
Натуральный логарифм, также известный как логарифм по основанию e, является обратной функцией натуральной показательной функции.
- **Измерение: Длина** in метр (m)  
Длина Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Время** in Второй (s)  
Время Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Температура** in Кельвин (K)  
Температура Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Объем** in Кубический метр (m³)  
Объем Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Область** in Квадратный метр (m²)  
Область Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Энергия** in Джоуль (J)  
Энергия Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Теплопроводность** in Ватт на метр на K (W/(m\*K))  
Теплопроводность Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Удельная теплоемкость** in Джоуль на килограмм на K (J/(kg\*K))  
Удельная теплоемкость Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Коэффициент теплопередачи** in Ватт на квадратный метр на кельвин (W/m²\*K)  
Коэффициент теплопередачи Преобразование единиц измерения ↻
- **Измерение: Плотность** in Килограмм на кубический метр (kg/m³)  
Плотность Преобразование единиц измерения ↻



- **Измерение: диффузия** in Квадратный метр в секунду ( $\text{m}^2/\text{s}$ )  
диффузия Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: Энтропия** in Джоуль на Кельвин ( $\text{J/K}$ )  
Энтропия Преобразование единиц измерения 



## Загрузите другие PDF-файлы Важный Теплопередача

- Важный Основы теплопередачи Формулы 
- Важный Соотношение безразмерных чисел Формулы 
- Важный Теплообменник Формулы 
- Важный Теплоотдача от протяженных поверхностей (ребер) Формулы 
- Важный Термическое сопротивление Формулы 
- Важный Нестационарное состояние теплопроводности Формулы 

## Попробуйте наши уникальные визуальные калькуляторы

-  процент от числа 
-  калькулятор НОК 
-  простая дробь 

Пожалуйста, ПОДЕЛИТЕСЬ этим PDF-файлом с теми, кому он нужен!

## Этот PDF-файл можно скачать на этих языках

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

7/8/2024 | 12:15:03 PM UTC

