

calculatoratoz.comunitsconverters.com

Термодинамика и основные уравнения Формулы

[Калькуляторы!](#)[Примеры!](#)[Преобразования!](#)

Закладка calculatoratoz.com, unitsconverters.com

Самый широкий охват калькуляторов и рост - **30 000+ калькуляторов!**

Расчет с разными единицами измерения для каждой переменной -

Встроенное преобразование единиц измерения!

Самая широкая коллекция измерений и единиц измерения - **250+ измерений!**

Не стесняйтесь ПОДЕЛИТЬСЯ этим документом с друзьями!

[Пожалуйста, оставьте свой отзыв здесь...](#)



Список 19 Термодинамика и основные уравнения Формулы

Термодинамика и основные уравнения

1) Внутренняя энергия идеального газа при данной температуре

$$\text{fx } U = C_v \cdot T$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(a870788d6ed9b8fd294b7654a8c8526b_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 223.6125 \text{ kJ/kg} = 750 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)} \cdot 298.15 \text{ K}$$

2) Дроссельный массовый расход

$$\text{fx } \dot{m}_{\text{choke}} = \frac{m \cdot \sqrt{C_p \cdot T}}{A_{\text{throat}} \cdot P_o}$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(c50c8b7b2cc2cf9ff925edec0ee94c0d_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 1.278959 = \frac{5 \text{ kg/s} \cdot \sqrt{1005 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)} \cdot 298.15 \text{ K}}}{21.4 \text{ m}^2 \cdot 100 \text{ Pa}}$$

3) Дроссельный массовый расход с учетом удельного тепловыделения

$$\text{fx } \dot{m}_{\text{choke}} = \left(\frac{\gamma}{\sqrt{\gamma - 1}} \right) \cdot \left(\frac{\gamma + 1}{2} \right)^{-\left(\frac{\gamma + 1}{2 \cdot \gamma - 2} \right)}$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(f60b7a900783ac3fd531bfd9c111be6d_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 1.281015 = \left(\frac{1.4}{\sqrt{1.4 - 1}} \right) \cdot \left(\frac{1.4 + 1}{2} \right)^{-\left(\frac{1.4 + 1}{2 \cdot 1.4 - 2} \right)}$$



4) Коэффициент давления

$$fx \quad P_R = \frac{P_f}{P_i}$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(cbe80b694ebd74fcfe136a095b608235_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 3.984615 = \frac{259Pa}{65Pa}$$

5) Коэффициент теплоемкости

$$fx \quad \gamma = \frac{C_p}{C_v}$$

[Открыть калькулятор !\[\]\(3e2231b1ad3ca8da8658228c00dd08e0_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 1.34 = \frac{1005J/(kg \cdot K)}{750J/(kg \cdot K)}$$

6) Максимальная производительность в цикле Брайтона

fx

[Открыть калькулятор !\[\]\(0d5ec72f61334709c3fc9450209b754f_img.jpg\)](#)

$$(W_{pmax}) = \left(1005 \cdot \frac{1}{\eta_c} \right) \cdot T_{B1} \cdot \left(\sqrt{\frac{T_{B3}}{T_{B1}} \cdot \eta_c \cdot \eta_{turbine}} - 1 \right)^2$$

$$ex \quad 102.8266KJ = \left(1005 \cdot \frac{1}{0.3} \right) \cdot 290K \cdot \left(\sqrt{\frac{550K}{290K} \cdot 0.3 \cdot 0.8} - 1 \right)^2$$



7) Скорость застоя звука

$$fx \quad a_o = \sqrt{\gamma \cdot [R] \cdot T_0}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 59.09378m/s = \sqrt{1.4 \cdot [R] \cdot 300K}$$

8) Скорость звука

$$fx \quad a = \sqrt{\gamma \cdot [R-Dry-Air] \cdot T_s}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 344.9012m/s = \sqrt{1.4 \cdot [R-Dry-Air] \cdot 296K}$$

9) Скорость звука при застое с учетом энтальпии застоя

$$fx \quad a_o = \sqrt{(\gamma - 1) \cdot h_0}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 346.987m/s = \sqrt{(1.4 - 1) \cdot 301kJ/kg}$$

10) Скорость торможения звука с учетом удельной теплоемкости при постоянном давлении

$$fx \quad a_o = \sqrt{(\gamma - 1) \cdot C_p \cdot T_0}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 347.2751m/s = \sqrt{(1.4 - 1) \cdot 1005J/(kg \cdot K) \cdot 300K}$$



11) Соотношение работы в практическом цикле

$$\text{fx } W = 1 - \left(\frac{W_c}{W_T} \right)$$

Открыть калькулятор 

$$\text{ex } 0.475 = 1 - \left(\frac{315\text{KJ}}{600\text{KJ}} \right)$$

12) Температура застоя

$$\text{fx } T_0 = T_s + \frac{U_{\text{fluid}}^2}{2 \cdot C_p}$$

Открыть калькулятор 

$$\text{ex } 297.0119\text{K} = 296\text{K} + \frac{(45.1\text{m/s})^2}{2 \cdot 1005\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})}$$

13) Угол Маха

$$\text{fx } \mu = a \sin \left(\frac{1}{M} \right)$$

Открыть калькулятор 

$$\text{ex } 30^\circ = a \sin \left(\frac{1}{2} \right)$$

14) Удельная теплоемкость смешиваемого газа

$$\text{fx } C_{p,m} = \frac{C_{pe} + \beta \cdot C_{p,\beta}}{1 + \beta}$$

Открыть калькулятор 

$$\text{ex } 1043.344\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K}) = \frac{1244\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K}) + 5.1 \cdot 1004\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})}{1 + 5.1}$$



15) Число Маха

$$fx \quad M = \frac{V_b}{a}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 2.040816 = \frac{700m/s}{343m/s}$$

16) Энтальпия застоя

$$fx \quad h_0 = h + \frac{U_{fluid}^2}{2}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 301.017kJ/kg = 300kJ/kg + \frac{(45.1m/s)^2}{2}$$

17) Энтальпия идеального газа при данной температуре

$$fx \quad h = C_p \cdot T$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 299.6408kJ/kg = 1005J/(kg \cdot K) \cdot 298.15K$$

18) Эффективность цикла

$$fx \quad \eta_{cycle} = \frac{W_T - W_c}{Q}$$

Открыть калькулятор 

$$ex \quad 0.467213 = \frac{600KJ - 315KJ}{610KJ}$$



19) Эффективность цикла Джоуля

fx $\eta_{\text{joule cycle}} = \frac{W_{\text{Net}}}{Q}$

Открыть калькулятор 

ex $0.5 = \frac{305\text{KJ}}{610\text{KJ}}$



Используемые переменные

- **a** Скорость звука (метр в секунду)
- **a_o** Стагнационная скорость звука (метр в секунду)
- **A_{throat}** Область горла сопла (Квадратный метр)
- **C_p** Удельная теплоемкость при постоянном давлении (Джоуль на килограмм на К)
- **C_{p,m}** Удельная теплоемкость газовой смеси (Джоуль на килограмм на К)
- **C_{p,β}** Удельная теплота байпасного воздуха (Джоуль на килограмм на К)
- **C_{pe}** Удельная теплоемкость основного газа (Джоуль на килограмм на К)
- **C_v** Удельная теплоемкость при постоянном объеме (Джоуль на килограмм на К)
- **h** Энтальпия (Килоджоуль на килограмм)
- **h₀** Энтальпия стагнации (Килоджоуль на килограмм)
- **m** Массовый расход (Килограмм / секунда)
- **M** Число Маха
- **ṁ_{choke}** Массовый расход дроссельной заслонки
- **P_f** Конечное давление (паскаль)
- **P_i** Начальное давление (паскаль)
- **P_o** Давление в горле (паскаль)
- **P_R** Степень давления
- **Q** Нагревать (килоджоуль)
- **T** Температура (Кельвин)
- **T₀** Температура застоя (Кельвин)
- **T_{B1}** Температура на входе в компрессор в Брайтоне (Кельвин)



- T_{B3} Температура на входе в турбину в цикле Брайтона (Кельвин)
- T_s Статическая температура (Кельвин)
- U Внутренняя энергия (Килоджоуль на килограмм)
- U_{fluid} Скорость потока жидкости (метр в секунду)
- V_b Скорость объекта (метр в секунду)
- W Коэффициент работы
- W_c Работа компрессора (килоджоуль)
- W_{Net} Чистый результат работы (килоджоуль)
- W_{pmax} Максимальная работа, выполняемая в цикле Брайтона (килоджоуль)
- W_T Работа турбины (килоджоуль)
- β Коэффициент байпаса
- γ Удельное тепловое соотношение
- η_c Эффективность компрессора
- η_{cycle} Эффективность цикла
- $\eta_{joule\ cycle}$ Эффективность цикла Джоуля
- $\eta_{turbine}$ КПД турбины
- μ Угол Маха (степень)



Константы, функции, используемые измерения

- **постоянная:** [R-Dry-Air], 287.058
Удельная газовая постоянная для сухого воздуха
- **постоянная:** [R], 8.31446261815324
Универсальная газовая постоянная
- **Функция:** asin, asin(Number)
Функция обратного синуса — это тригонометрическая функция, которая принимает отношение двух сторон прямоугольного треугольника и выводит угол, противоположный стороне с заданным соотношением.
- **Функция:** sin, sin(Angle)
Синус — тригонометрическая функция, описывающая отношение длины противоположной стороны прямоугольного треугольника к длине гипотенузы.
- **Функция:** sqrt, sqrt(Number)
Функция извлечения квадратного корня — это функция, которая принимает на вход неотрицательное число и возвращает квадратный корень из заданного входного числа.
- **Измерение:** Температура in Кельвин (K)
Температура Преобразование единиц измерения 
- **Измерение:** Область in Квадратный метр (m²)
Область Преобразование единиц измерения 
- **Измерение:** Давление in паскаль (Pa)
Давление Преобразование единиц измерения 
- **Измерение:** Скорость in метр в секунду (m/s)
Скорость Преобразование единиц измерения 
- **Измерение:** Энергия in килоджоуль (KJ)
Энергия Преобразование единиц измерения 



- **Измерение: Угол** in степень ($^{\circ}$)
Угол Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: Удельная теплоемкость** in Джоуль на килограмм на К ($\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$)
Удельная теплоемкость Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: Массовый расход** in Килограмм / секунда (kg/s)
Массовый расход Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: Удельная энергия** in Килоджоуль на килограмм (kJ/kg)
Удельная энергия Преобразование единиц измерения 



Проверьте другие списки формул

- **Термодинамика и основные уравнения Формулы** 

Не стесняйтесь ПОДЕЛИТЬСЯ этим документом с друзьями!

PDF Доступен в

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

6/25/2024 | 6:06:06 AM UTC

[Пожалуйста, оставьте свой отзыв здесь...](#)

