

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 ↗

fx $U = C_v \cdot T$

Открыть калькулятор ↗

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

2) Дроссельный массовый расход ↗

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

Открыть калькулятор ↗

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

3) Дроссельный массовый расход с учетом удельного тепловыделения ↗

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 ↗

ex $1.281015 = \left(\frac{1.4}{\sqrt{1.4 - 1}} \right) \cdot \left(\frac{1.4 + 1}{2} \right)^{-\left(\frac{1.4+1}{2\cdot1.4-2}\right)}$



4) Коэффициент давления ↗

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

[Открыть калькулятор ↗](#)

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

5) Коэффициент теплоемкости ↗

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

[Открыть калькулятор ↗](#)

ex $1.34 = \frac{1005\text{J}/(\text{kg}^*\text{K})}{750\text{J}/(\text{kg}^*\text{K})}$

6) Максимальная производительность в цикле Брайтона ↗

fx

[Открыть калькулятор ↗](#)

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

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



7) Скорость застоя звука ↗

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

[Открыть калькулятор ↗](#)

$$ex \quad 58.89647 \text{m/s} = \sqrt{1.4 \cdot [R] \cdot 298 \text{K}}$$

8) Скорость звука ↗

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

[Открыть калькулятор ↗](#)

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

9) Скорость звука при застое с учетом энталпии застоя ↗

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

[Открыть калькулятор ↗](#)

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

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 ↗](#)

$$ex \quad 346.1156 \text{m/s} = \sqrt{(1.4 - 1) \cdot 1005 \text{J/(kg*K)} \cdot 298 \text{K}}$$



11) Соотношение работы в практическом цикле ↗

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

[Открыть калькулятор ↗](#)

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

12) Температура застоя ↗

fx
$$T_0 = T_s + \frac{u_2^2}{2 \cdot C_p}$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

ex
$$297.0075\text{K} = 296\text{K} + \frac{(45\text{m/s})^2}{2 \cdot 1005\text{J}/(\text{kg}^*\text{K})}$$

13) Угол Маха ↗

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

[Открыть калькулятор ↗](#)

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

14) Удельная теплоемкость смешиваемого газа ↗

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

[Открыть калькулятор ↗](#)

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



15) Число Macha ↗

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

[Открыть калькулятор ↗](#)

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

16) Энталпия застоя ↗

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

[Открыть калькулятор ↗](#)

$$ex \quad 301.0125 \text{kJ/kg} = 300 \text{kJ/kg} + \frac{(45 \text{m/s})^2}{2}$$

17) Энталпия идеального газа при данной температуре ↗

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

[Открыть калькулятор ↗](#)

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

18) Эффективность цикла ↗

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

[Открыть калькулятор ↗](#)

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



19) Эффективность цикла Джоуля [Открыть калькулятор !\[\]\(feabb98897b440bc8695a03336a6e2df_img.jpg\)](#)

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

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



Используемые переменные

- **a** Скорость звука (*метр в секунду*)
- **a₀** Стагнационная скорость звука (*метр в секунду*)
- **A_{throat}** Область горла сопла (*Квадратный метр*)
- **C_p** Удельная теплоемкость при постоянном давлении (*Джоуль на килограмм на K*)
- **C_{p,m}** Удельная теплоемкость газовой смеси (*Джоуль на килограмм на K*)
- **C_{p,β}** Удельная теплота байпасного воздуха (*Джоуль на килограмм на K*)
- **C_{pe}** Удельная теплоемкость основного газа (*Джоуль на килограмм на K*)
- **C_v** Удельная теплоемкость при постоянном объеме (*Джоуль на килограмм на K*)
- **h** Энталпия (*Килоджоуль на килограмм*)
- **h₀** Энталпия стагнации (*Килоджоуль на килограмм*)
- **m** Массовый расход (*Килограмм / секунда*)
- **M** Число Maxa
- **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*)
- **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*)
- **u₂** Скорость потока после звука (*метр в секунду*)
- **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** Коэффициент теплоемкости
- **γ** Удельное тепловое соотношение
- **η_c** Эффективность компрессора
- **η_{cycle}** Эффективность цикла
- **η_{joule cycle}** Эффективность цикла Джоуля
- **η_{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 (m^2)

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 (J/(kg*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

- Ракетное Движение Формулы 
- Термодинамика и основные уравнения Формулы 

Не стесняйтесь ПОДЕЛИТЬСЯ этим документом с друзьями!

PDF Доступен в

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

4/8/2024 | 3:29:00 PM UTC

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

