



calculatoratoz.com



unitsconverters.com

Косые ударные волны и волны расширения. 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 20 Косые ударные волны и волны расширения. Формулы

Косые ударные волны и волны расширения. ↗

Волны расширения ↗

1) Давление за расширительным вентилятором ↗

$$fx \quad P_2 = P_1 \cdot \left(\frac{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e1}^2}{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e2}^2} \right)^{\frac{\gamma_e}{\gamma_e - 1}}$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

$$ex \quad 13.61063 \text{ Pa} = 40 \text{ Pa} \cdot \left(\frac{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (5)^2}{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (6)^2} \right)^{\frac{1.41}{1.41 - 1}}$$

2) Задний угол Маха расширения вентилятора ↗

$$fx \quad \mu_2 = ar \sin \left(\frac{1}{M_{e2}} \right)$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

$$ex \quad 9.594068^\circ = ar \sin \left(\frac{1}{6} \right)$$

3) Коэффициент давления на расширительном вентиляторе ↗

$$fx \quad P_{e,r} = \left(\frac{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e1}^2}{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e2}^2} \right)^{\frac{\gamma_e}{\gamma_e - 1}}$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

$$ex \quad 0.340266 = \left(\frac{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (5)^2}{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (6)^2} \right)^{\frac{1.41}{1.41 - 1}}$$

4) Передний угол Маха расширения вентилятора ↗

$$fx \quad \mu_1 = ar \sin \left(\frac{1}{M_{e1}} \right)$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

$$ex \quad 11.53696^\circ = ar \sin \left(\frac{1}{5} \right)$$



5) Соотношение температур на расширительном вентиляторе [Открыть калькулятор !\[\]\(4729e517bc6a7cd81c8025b9646574fb_img.jpg\)](#)

$$fx \quad T_{e,r} = \frac{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e1}^2}{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e2}^2}$$

$$ex \quad 0.730907 = \frac{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (5)^2}{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (6)^2}$$

6) Температура за расширительным вентилятором [Открыть калькулятор !\[\]\(e474458956c9a37fbf9586ddb60a7fa1_img.jpg\)](#)


$$fx \quad T_2 = T_1 \cdot \left(\frac{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e1}^2}{1 + 0.5 \cdot (\gamma_e - 1) \cdot M_{e2}^2} \right)$$

$$ex \quad 288.065K = 394.12K \cdot \left(\frac{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (5)^2}{1 + 0.5 \cdot (1.41 - 1) \cdot (6)^2} \right)$$

7) Угол отклонения потока из-за волны расширения [Открыть калькулятор !\[\]\(4fe57c3593bf1b21d272ae7ac8dfaf77_img.jpg\)](#)

$$fx \quad \theta_e = \left(\sqrt{\frac{\gamma_e + 1}{\gamma_e - 1}} \cdot a \tan \left(\sqrt{\frac{(\gamma_e - 1) \cdot (M_{e2}^2 - 1)}{\gamma_e + 1}} \right) - a \tan \left(\sqrt{M_{e2}^2 - 1} \right) \right) - \left(\sqrt{\frac{\gamma_e + 1}{\gamma_e - 1}} \cdot a \tan \left(\sqrt{M_{e1}^2 - 1} \right) - a \tan \left(\sqrt{M_{e1}^2 - 1} \right) \right)$$

$$ex \quad 7.866893^\circ = \left(\sqrt{\frac{1.41 + 1}{1.41 - 1}} \cdot a \tan \left(\sqrt{\frac{(1.41 - 1) \cdot ((6)^2 - 1)}{1.41 + 1}} \right) - a \tan \left(\sqrt{(6)^2 - 1} \right) \right) - \left(\sqrt{\frac{1.41 + 1}{1.41 - 1}} \cdot a \tan \left(\sqrt{(5)^2 - 1} \right) - a \tan \left(\sqrt{(5)^2 - 1} \right) \right)$$

8) Угол отклонения потока с использованием функции Прандтля-Мейера [Открыть калькулятор !\[\]\(2bae76de5ebbd5c4d7d47162f1673734_img.jpg\)](#)

$$fx \quad \theta_e = v_{M2} - v_{M1}$$

$$ex \quad 6^\circ = 83^\circ - 77^\circ$$

9) Функция Прандтля-Мейера [Открыть калькулятор !\[\]\(5d954b3e270654ad8ab0d5913161c03c_img.jpg\)](#)

$$fx \quad v_M = \sqrt{\frac{\gamma_e + 1}{\gamma_e - 1}} \cdot a \tan \left(\sqrt{\frac{(\gamma_e - 1) \cdot (M^2 - 1)}{\gamma_e + 1}} \right) - a \tan \left(\sqrt{M^2 - 1} \right)$$

$$ex \quad 94.20208^\circ = \sqrt{\frac{1.41 + 1}{1.41 - 1}} \cdot a \tan \left(\sqrt{\frac{(1.41 - 1) \cdot ((8)^2 - 1)}{1.41 + 1}} \right) - a \tan \left(\sqrt{(8)^2 - 1} \right) - \left(\sqrt{\frac{1.41 + 1}{1.41 - 1}} \cdot a \tan \left(\sqrt{(5)^2 - 1} \right) - a \tan \left(\sqrt{(5)^2 - 1} \right) \right)$$



10) Функция Прандтля-Мейера при числе Маха восходящего потока 


fx

$$v_{M1} = \sqrt{\frac{\gamma_e + 1}{\gamma_e - 1}} \cdot a \tan \left(\sqrt{\frac{(\gamma_e - 1) \cdot (M_{e1}^2 - 1)}{\gamma_e + 1}} \right) - a \tan \left(\sqrt{M_{e1}^2 - 1} \right)$$

Открыть калькулятор 

ex

$$75.90175^\circ = \sqrt{\frac{1.41 + 1}{1.41 - 1}} \cdot a \tan \left(\sqrt{\frac{(1.41 - 1) \cdot ((5)^2 - 1)}{1.41 + 1}} \right) - a \tan \left(\sqrt{(5)^2 - 1} \right)$$

Косой удар 11) Давление за косым скачком скачка давления для заданного давления вверх по потоку и нормального числа Маха вверх по потоку 

fx

$$P_b = P_a \cdot \left(1 + \left(\frac{2 \cdot \gamma_o}{\gamma_o + 1} \right) \cdot (M_{n1}^2 - 1) \right)$$

Открыть калькулятор 

ex

$$166.2829 \text{ Pa} = 58.5 \text{ Pa} \cdot \left(1 + \left(\frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \right) \cdot ((1.606)^2 - 1) \right)$$

12) Коэффициент давления на косой ударной волне 


fx

$$P_r = 1 + \left(\frac{2 \cdot \gamma_o}{\gamma_o + 1} \right) \cdot (M_{n1}^2 - 1)$$

Открыть калькулятор 

ex

$$2.842442 = 1 + \left(\frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \right) \cdot ((1.606)^2 - 1)$$

13) Отношение плотности по наклонному скачку уплотнения 

fx


$$\rho_r = (\gamma_o + 1) \cdot \frac{M_{n1}^2}{2 + (\gamma_o - 1) \cdot M_{n1}^2}$$

Открыть калькулятор 

ex

$$2.041817 = (1.4 + 1) \cdot \frac{(1.606)^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot (1.606)^2}$$




14) Плотность за косым скачком скачка давления для заданной плотности восходящего потока и нормального числа Маха восходящего потока 

$$\text{fx } p_2 = p_1 \cdot \left((\gamma_o + 1) \cdot \frac{M_{n1}^2}{2 + (\gamma_o - 1) \cdot M_{n1}^2} \right)$$

Открыть калькулятор 


$$\text{ex } 2.501226 \text{ kg/m}^3 = 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot \left((1.4 + 1) \cdot \frac{(1.606)^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot (1.606)^2} \right)$$

15) Составляющая вертикального махового скачка вверх по потоку к косому скачку 

$$\text{fx } M_{n1} = M_1 \cdot \sin(\beta)$$

Открыть калькулятор 


$$\text{ex } 1.605635 = 2 \cdot \sin(53.4^\circ)$$

16) Составляющая нисходящего махового скачка, нормального к косому скачку 

$$\text{fx } M_{n2} = M_2 \cdot \sin(\beta - \theta)$$

Открыть калькулятор 

$$\text{ex } 0.666082 = 1.21 \cdot \sin(53.4^\circ - 20^\circ)$$

17) Составляющая числа Маха нисходящего потока, нормального к косому удару для заданного нормального числа Маха восходящего потока 

$$\text{fx } M_{n2} = \sqrt{\frac{1 + 0.5 \cdot (\gamma_o - 1) \cdot M_{n1}^2}{\gamma_o \cdot M_{n1}^2 - 0.5 \cdot (\gamma_o - 1)}}$$

Открыть калькулятор 

$$\text{ex } 0.66664 = \sqrt{\frac{1 + 0.5 \cdot (1.4 - 1) \cdot (1.606)^2}{1.4 \cdot (1.606)^2 - 0.5 \cdot (1.4 - 1)}}$$


18) Температура за косым скачком скачка давления для заданной температуры восходящего потока и нормального числа Маха восходящего потока 

$$\text{fx } T_{s2} = T_{s1} \cdot \left(\frac{1 + \left(\frac{2 \cdot \gamma_o}{\gamma_o + 1} \right) \cdot (M_{n1}^2 - 1)}{(\gamma_o + 1) \cdot \frac{M_{n1}^2}{2 + (\gamma_o - 1) \cdot M_{n1}^2}} \right)$$

Открыть калькулятор 


$$\text{ex } 400.9287 \text{ K} = 288 \text{ K} \cdot \left(\frac{1 + \left(\frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1} \right) \cdot ((1.606)^2 - 1)}{(1.4 + 1) \cdot \frac{(1.606)^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot (1.606)^2}} \right)$$



19) Температурный коэффициент на косом скачке скачка напряжения [Открыть калькулятор !\[\]\(eafc244b53721dd1ec133f0772f70fc7_img.jpg\)](#)

$$\text{fx } T_r = \frac{1 + \left(\frac{2 \cdot \gamma_o}{\gamma_o + 1}\right) \cdot (M_{n1}^2 - 1)}{(\gamma_o + 1) \cdot \frac{M_{n1}^2}{2 + (\gamma_o - 1) \cdot M_{n1}^2}}$$

$$\text{ex } 1.392114 = \frac{1 + \left(\frac{2 \cdot 1.4}{1.4 + 1}\right) \cdot ((1.606)^2 - 1)}{(1.4 + 1) \cdot \frac{(1.606)^2}{2 + (1.4 - 1) \cdot (1.606)^2}}$$

20) Угол отклонения потока из-за косого скачка [Открыть калькулятор !\[\]\(10f8862fc183b400327470ea85afe9ae_img.jpg\)](#)

$$\text{fx } \theta = a \tan \left(\frac{2 \cdot \cot(\beta) \cdot ((M_1 \cdot \sin(\beta))^2 - 1)}{M_1^2 \cdot (\gamma_o + \cos(2 \cdot \beta)) + 2} \right)$$

$$\text{ex } 19.98876^\circ = a \tan \left(\frac{2 \cdot \cot(53.4^\circ) \cdot ((2 \cdot \sin(53.4^\circ))^2 - 1)}{(2)^2 \cdot (1.4 + \cos(2 \cdot 53.4^\circ)) + 2} \right)$$



Используемые переменные

- M Число Маха
- M_1 Число Маха перед косым толчком
- M_2 Число Маха за косым скачком уплотнения
- M_{e1} Число Маха перед расширительным вентилятором
- M_{e2} Число Маха за расширительным вентилятором
- M_{n1} От нормального до косоого скачка скорости вверх по потоку
- M_{n2} От нормального до косоого скачка скорости вниз по потоку
- P_1 Давление перед расширительным вентилятором (паскаль)
- P_2 Давление за расширительным вентилятором (паскаль)
- P_a Статическое давление перед косым ударом (паскаль)
- P_b Статическое давление за косым ударом (паскаль)
- $P_{e,r}$ Соотношение давлений на расширительном вентиляторе
- P_r Соотношение давлений поперек косоого скачка уплотнения
- T_1 Температура перед расширительным вентилятором (Кельвин)
- T_2 Температура за расширительным вентилятором (Кельвин)
- $T_{e,r}$ Соотношение температур на расширительном вентиляторе
- T_r Соотношение температур по косоой ударной волне
- T_{s1} Температура перед косым толчком (Кельвин)
- T_{s2} Температура за косоой ударной волной (Кельвин)
- ν_{M1} Функция Прандтля-Мейера на входном махе нет. (степень)
- ν_{M2} Функция Прандтля-Мейера на нисходящем махе нет. (степень)
- β Косоой угол удара (степень)
- γ_e Волна расширения удельной теплоемкости
- γ_o Удельное теплоотношение косоой ударной волны
- θ Угол отклонения потока Косоой удар (степень)
- θ_e Угол отклонения потока (степень)
- μ_1 Передний угол Маха (степень)
- μ_2 Задний угол Маха (степень)
- ν_M Функция Прандтля-Мейера (степень)
- ρ_1 Плотность перед косым скачком (Килограмм на кубический метр)
- ρ_2 Плотность за косоой ударной волной (Килограмм на кубический метр)
- ρ_r Коэффициент плотности по косоому уплотнению






Константы, функции, используемые измерения

- Функция: arsin**, arsin(Number)
De boogsinusfunctie is een trigonometrische functie die de verhouding van twee zijden van een rechthoekige driehoek neemt en de hoek weergeeft tegenover de zijde met de gegeven verhouding.
- Функция: atan**, atan(Number)
Inverse tan wordt gebruikt om de hoek te berekenen door de raaklijnverhouding van de hoek toe te passen, namelijk de tegenoverliggende zijde gedeeld door de aangrenzende zijde van de rechthoekige driehoek.
- Функция: cos**, cos(Angle)
De cosinus van een hoek is de verhouding van de zijde grenzend aan de hoek tot de hypotenusa van de driehoek.
- Функция: cot**, cot(Angle)
Cotangens is een trigonometrische functie die wordt gedefinieerd als de verhouding van de aangrenzende zijde tot de tegenoverliggende zijde in een rechthoekige driehoek.
- Функция: sin**, sin(Angle)
Sinus is een trigonometrische functie die de verhouding beschrijft tussen de lengte van de tegenoverliggende zijde van een rechthoekige driehoek en de lengte van de hypotenusa.
- Функция: sqrt**, sqrt(Number)
Een vierkantwortelfunctie is een functie die een niet-negatief getal als invoer neemt en de vierkantwortel van het gegeven invoergetal retourneert.
- Функция: tan**, tan(Angle)
De tangens van een hoek is de trigonometrische verhouding van de lengte van de zijde tegenover een hoek tot de lengte van de zijde grenzend aan een hoek in een rechthoekige driehoek.
- Измерение: Температура** in Кельвин (K)
Температура Преобразование единиц измерения 
- Измерение: Давление** in паскаль (Pa)
Давление Преобразование единиц измерения 
- Измерение: Угол** in степень (°)
Угол Преобразование единиц измерения 
- Измерение: Плотность** in Килограмм на кубический метр (kg/m³)
Плотность Преобразование единиц измерения 



Проверьте другие списки формул

- [Управляющие уравнения и звуковая волна](#) [Формулы](#) 
- [Обычная ударная волна](#) [Формулы](#) 
- [Косые ударные волны и волны расширения.](#) [Формулы](#) 

Не стесняйтесь **ПОДЕЛИТЬСЯ** этим документом с друзьями!

PDF Доступен в

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

4/4/2024 | 6:50:52 AM UTC

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

