

[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

# Процесс проектирования Формулы

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

Закладка [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://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 Процесс проектирования Формулы

### Процесс проектирования ↗

#### 1) Доля веса батареи ↗

**fx** 
$$WBF = \left( \frac{R}{E_{battery} \cdot 3600 \cdot \eta \cdot \left( \frac{1}{[g]} \right) \cdot LDmax_{ratio}} \right)$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

**ex** 
$$0.054049 = \left( \frac{10\text{km}}{21\text{J/kg} \cdot 3600 \cdot 0.80 \cdot \left( \frac{1}{[g]} \right) \cdot 30} \right)$$

#### 2) Загрузка топлива ↗

**fx** 
$$W_f = W_{misf} + W_{ref}$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

**ex** 
$$9499\text{kg} = 8761\text{kg} + 738\text{kg}$$

#### 3) Индекс веса с учетом минимального расчетного индекса ↗

**fx** 
$$WI = \frac{(DI_{min} \cdot 100) - (CI \cdot P_c) - (TI \cdot P_t)}{P_w}$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

**ex** 
$$50.9801 = \frac{(160 \cdot 100) - (1327.913 \cdot 10.11) - (95 \cdot 19)}{15.1}$$

#### 4) Индекс стоимости с учетом минимального проектного индекса ↗

**fx** 
$$CI = \frac{(DI_{min} \cdot 100) - (WI \cdot P_w) - (TI \cdot P_t)}{P_c}$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

**ex** 
$$1327.913 = \frac{(160 \cdot 100) - (50.98 \cdot 15.1) - (95 \cdot 19)}{10.11}$$



## 5) Коэффициент индуцированного притока в режиме зависания ↗

$$fx \quad \lambda = \frac{V_i}{R_{\text{rotor}} \cdot \omega}$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

$$ex \quad 4.142857 = \frac{58 \text{m/s}}{0.007 \text{km} \cdot 2 \text{rad/s}}$$

## 6) Максимальная полезная нагрузка ↗

$$fx \quad W_{\text{pay}} = \text{MTOW} - W_{\text{OE}} - W_f$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

$$ex \quad 52370 \text{kg} = 62322 \text{kg} - 453 \text{kg} - 9499 \text{kg}$$

## 7) Минимальный расчетный индекс ↗

$$fx \quad DI_{\min} = \frac{(CI \cdot P_c) + (WI \cdot P_w) + (TI \cdot P_t)}{100}$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

$$ex \quad 160 = \frac{(1327.913 \cdot 10.11) + (50.98 \cdot 15.1) + (95 \cdot 19)}{100}$$

## 8) Миссия Топливо ↗

$$fx \quad W_{\text{misf}} = W_f - W_{\text{ref}}$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

$$ex \quad 8761 \text{kg} = 9499 \text{kg} - 738 \text{kg}$$

## 9) Отношение тяги к массе с учетом вертикальной скорости ↗

[Открыть калькулятор ↗](#)

$$TW = \left( \left( \frac{V_v}{V_a} \right) + \left( \left( \frac{P_{\text{dynamic}}}{W_S} \right) \cdot (C_{D\min}) \right) + \left( \left( \frac{k}{P_{\text{dynamic}}} \right) \cdot (W_S) \right) \right)$$

$$ex \quad 17.96714 = \left( \left( \frac{54 \text{m/s}}{206 \text{m/s}} \right) + \left( \left( \frac{8 \text{Pa}}{5 \text{Pa}} \right) \cdot (1.3) \right) + \left( \left( \frac{25}{8 \text{Pa}} \right) \cdot (5 \text{Pa}) \right) \right)$$



**10) Период расчетного индекса с учетом минимального расчетного индекса ↗**

$$f x \quad T I = \frac{(D I_{\min} \cdot 100) - (W I \cdot P_w) - (C I \cdot P_c)}{P_t}$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

$$e x \quad 95.00008 = \frac{(160 \cdot 100) - (50.98 \cdot 15.1) - (1327.913 \cdot 10.11)}{19}$$

**11) Приоритет объективного веса в процессе проектирования с учетом минимального индекса проектирования ↗**

$$f x \quad P_w = \frac{(D I_{\min} \cdot 100) - (C I \cdot P_c) - (T I \cdot P_t)}{W I}$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

$$e x \quad 15.10003 = \frac{(160 \cdot 100) - (1327.913 \cdot 10.11) - (95 \cdot 19)}{50.98}$$

**12) Приоритет объективной стоимости в процессе проектирования с учетом минимального индекса проектирования ↗**

$$f x \quad P_c = \frac{(D I_{\min} \cdot 100) - (W I \cdot P_w) - (T I \cdot P_t)}{C I}$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

$$e x \quad 10.11 = \frac{(160 \cdot 100) - (50.98 \cdot 15.1) - (95 \cdot 19)}{1327.913}$$

**13) Приоритет целевого периода проектирования с учетом минимального проектного индекса ↗**

$$f x \quad P_t = \frac{(D I_{\min} \cdot 100) - (W I \cdot P_w) - (C I \cdot P_c)}{T I}$$

[Открыть калькулятор ↗](#)

$$e x \quad 19.00002 = \frac{(160 \cdot 100) - (50.98 \cdot 15.1) - (1327.913 \cdot 10.11)}{95}$$



**14) Приращение дальности полета самолета** ↗

$$fx \Delta R = R_D - R_H$$

[Открыть калькулятор](#) ↗

$$ex 334\text{km} = 1220\text{km} - 886\text{km}$$

**15) Резервное топливо** ↗

$$fx W_{resf} = W_f - W_{misf}$$

[Открыть калькулятор](#) ↗

$$ex 738\text{kg} = 9499\text{kg} - 8761\text{kg}$$

**16) Суммирование приоритетов всех целей, которые необходимо минимизировать**

$$fx P_{min} = P_c + P_w + P_t$$

[Открыть калькулятор](#) ↗

$$ex 44.21 = 10.11 + 15.1 + 19$$

**17) Суммирование приоритетов целей, которые необходимо максимизировать  
(военные самолеты)** ↗

$$fx P_{max} = P_p + P_f + P_b + P_m + P_r + P_d + P_s$$

[Открыть калькулятор](#) ↗

$$ex 76 = 11 + 14 + 10.5 + 6 + 13 + 12 + 9.5$$

**18) Чистая тяга движителя** ↗

$$fx F_t = m_{af} \cdot (V_J - V_f)$$

[Открыть калькулятор](#) ↗

$$ex 9.81\text{N} = 0.9\text{kg/s} \cdot (60.90\text{m/s} - 50\text{m/s})$$

**19) Электроэнергия для ветряной турбины** ↗

$$fx P_e = W_{shaft} \cdot \eta_g \cdot \eta_{transmission}$$

[Открыть калькулятор](#) ↗

$$ex 0.192\text{kW} = 0.6\text{kW} \cdot 0.8 \cdot .4$$



## Используемые переменные

- $C_{Dmin}$  Минимальный коэффициент лобового сопротивления
- $CI$  Индекс стоимости
- $DI_{min}$  Минимальный расчетный индекс
- $E_{battery}$  Удельная энергоёмкость батареи (*Джоуль на килограмм*)
- $Ft$  Упорная сила (*Ньютон*)
- $k$  Постоянная сопротивления, вызванного подъемной силой
- $L Dmax_{ratio}$  Максимальное отношение подъемной силы к лобовому сопротивлению самолета
- $m_{af}$  Массовый расход воздуха (*Килограмм / секунда*)
- **MTOW** Максимальный взлетный вес (*Килограмм*)
- $P_b$  Приоритет страха (%)
- $P_c$  Приоритет стоимости (%)
- $P_d$  Приоритет одноразового использования (%)
- $P_{dynamic}$  Динамическое давление (*паскаль*)
- $P_e$  Электрическая мощность ветряной турбины (*киловатт*)
- $P_f$  Приоритет качества полета (%)
- $P_m$  Приоритет ремонтопригодности (%)
- $P_{max}$  Приоритетная сумма целей, которые необходимо максимизировать (%)
- $P_{min}$  Приоритетная сумма целей, которые необходимо минимизировать (%)
- $P_p$  Приоритет производительности (%)
- $P_r$  Приоритет технологичности (%)
- $P_s$  Приоритет скрытности (%)
- $P_t$  Приоритет периода (%)
- $P_w$  Приоритет веса (%)
- $R$  Диапазон самолетов (*километр*)
- $R_D$  Дизайнерский диапазон (*километр*)



- **R<sub>H</sub>** Гармонический диапазон (*километр*)
- **R<sub>rotor</sub>** Радиус ротора (*километр*)
- **TI** Индекс периода
- **TW** Отношение тяги к весу
- **V<sub>a</sub>** Скорость самолета (*метр в секунду*)
- **V<sub>f</sub>** Скорость полета (*метр в секунду*)
- **V<sub>i</sub>** Индуцированная скорость (*метр в секунду*)
- **V<sub>J</sub>** Скорость струи (*метр в секунду*)
- **V<sub>v</sub>** Вертикальная воздушная скорость (*метр в секунду*)
- **W<sub>f</sub>** Загрузка топлива (*Килограмм*)
- **W<sub>misf</sub>** Миссия Топливо (*Килограмм*)
- **W<sub>OE</sub>** Эксплуатационная пустая масса (*Килограмм*)
- **W<sub>pay</sub>** Полезная нагрузка (*Килограмм*)
- **W<sub>ref</sub>** Резервное топливо (*Килограмм*)
- **W<sub>S</sub>** Загрузка крыла (*паскаль*)
- **W<sub>shaft</sub>** Мощность вала (*киловатт*)
- **WBF** Весовая доля батареи
- **WI** Индекс веса
- **ΔR** Приращение дальности полета самолета (*километр*)
- **η** Эффективность
- **η<sub>g</sub>** Эффективность генератора
- **η<sub>transmission</sub>** Эффективность передачи
- **λ** Коэффициент притока
- **ω** Угловая скорость (*Радиан в секунду*)



## Константы, функции, используемые измерения

- **постоянная:** [g], 9.80665  
Гравитационное ускорение на Земле
- **Измерение:** **Длина** in километр (km)  
Длина Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение:** **Масса** in Килограмм (kg)  
Масса 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:** **Сила** in киловатт (kW)  
Сила Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение:** **Сила** in Ньютон (N)  
Сила Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение:** **Массовый расход** in Килограмм / секунда (kg/s)  
Массовый расход Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение:** **Угловая скорость** in Радиан в секунду (rad/s)  
Угловая скорость Преобразование единиц измерения ↗
- **Измерение:** **Удельная энергия** in Джоуль на килограмм (J/kg)  
Удельная энергия Преобразование единиц измерения ↗



## Проверьте другие списки формул

- Аэродинамический дизайн Формулы ↗
- Структурный дизайн Формулы ↗
- Оценка веса Формулы ↗
- Процесс проектирования Формулы ↗

Не стесняйтесь ПОДЕЛИТЬСЯ этим документом с друзьями!

### PDF Доступен в

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

5/10/2024 | 10:01:30 AM UTC

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

