

Важный Обработка лазерным лучом (LBM) Формулы PDF



Формулы
Примеры
с единицами

Список 25

Важный Обработка лазерным лучом (LBM) Формулы

1) Скорость резания в LBM Формулы ↻

1.1) Инцидент с лазерной мощностью на поверхности Формула ↻

Формула

$$P_{out} = V_c \cdot \frac{E \cdot A_{beam} \cdot t}{A_0}$$

Оценить формулу ↻

Пример с Единицы

$$10.397 \text{ w} = 10.10 \text{ mm/min} \cdot \frac{9.999998 \text{ w/mm}^3 \cdot 2.099999 \text{ mm}^2 \cdot 1.199999 \text{ m}}{0.408}$$

1.2) Константа, зависящая от материала Формула ↻

Формула

$$A_0 = V_c \cdot \frac{E \cdot A_{beam} \cdot t}{P_{out}}$$

Оценить формулу ↻

Пример с Единицы

$$0.408 = 10.10 \text{ mm/min} \cdot \frac{9.999998 \text{ w/mm}^3 \cdot 2.099999 \text{ mm}^2 \cdot 1.199999 \text{ m}}{10.397 \text{ w}}$$

1.3) Площадь лазерного луча в фокусе Формула ↻

Формула

$$A_{beam} = \frac{A_0 \cdot P_{out}}{E \cdot V_c \cdot t}$$

Пример с Единицы

$$2.1 \text{ mm}^2 = \frac{0.408 \cdot 10.397 \text{ w}}{9.999998 \text{ w/mm}^3 \cdot 10.10 \text{ mm/min} \cdot 1.199999 \text{ m}}$$

Оценить формулу ↻

1.4) Скорость резки Формула ↻

Формула

$$V_c = \frac{A_0 \cdot P_{out}}{E \cdot A_{beam} \cdot t}$$

Пример с Единицы

$$10.1 \text{ mm/min} = \frac{0.408 \cdot 10.397 \text{ w}}{9.999998 \text{ w/mm}^3 \cdot 2.099999 \text{ mm}^2 \cdot 1.199999 \text{ m}}$$

Оценить формулу ↻



1.5) Толщина материала Формула ↻

Формула

$$t = \frac{A_0 \cdot P_{out}}{E \cdot A_{beam} \cdot V_c}$$

Пример с Единицы

$$1.2\text{m} = \frac{0.408 \cdot 10.397\text{w}}{9.999998\text{w/mm}^3 \cdot 2.099999\text{mm}^2 \cdot 10.10\text{mm/min}}$$

Оценить формулу ↻

1.6) Энергия испарения материала Формула ↻

Формула

$$E = \frac{A_0 \cdot P_{out}}{V_c \cdot A_{beam} \cdot t}$$

Пример с Единицы

$$10\text{w/mm}^3 = \frac{0.408 \cdot 10.397\text{w}}{10.10\text{mm/min} \cdot 2.099999\text{mm}^2 \cdot 1.199999\text{m}}$$

Оценить формулу ↻

2) Энергетические требования в LBM Формулы ↻

2.1) Объем расплавленного металла Формула ↻

Формула

$$V = \frac{Q \cdot (1 - R)}{s \cdot (c \cdot (T_m - \theta_{ambient}) + L_{fusion}) \cdot 4.2}$$

Пример с Единицы

$$0.04\text{m}^3 = \frac{4200\text{J} \cdot (1 - 0.50)}{2.4 \cdot (0.421\text{J/kg}^{\circ}\text{C} \cdot (1499.999^{\circ}\text{C} - 55.02^{\circ}\text{C}) + 4599.997\text{J/kg}) \cdot 4.2}$$

Оценить формулу ↻

2.2) Отражательная способность материала Формула ↻

Формула

$$R = 1 - \frac{s \cdot V \cdot (c \cdot (T_m - \theta_{ambient}) + L_{fusion}) \cdot 4.2}{Q}$$

Пример с Единицы

$$0.5 = 1 - \frac{2.4 \cdot 0.04\text{m}^3 \cdot (0.421\text{J/kg}^{\circ}\text{C} \cdot (1499.999^{\circ}\text{C} - 55.02^{\circ}\text{C}) + 4599.997\text{J/kg}) \cdot 4.2}{4200\text{J}}$$

Оценить формулу ↻

2.3) Скрытая теплота плавления металла Формула ↻

Формула

$$L_{fusion} = \frac{Q \cdot (1 - R)}{s \cdot V \cdot 4.2} - c \cdot (T_m - \theta_{ambient})$$

Пример с Единицы

$$4599.9972\text{J/kg} = \frac{4200\text{J} \cdot (1 - 0.50)}{2.4 \cdot 0.04\text{m}^3 \cdot 4.2} - 0.421\text{J/kg}^{\circ}\text{C} \cdot (1499.999^{\circ}\text{C} - 55.02^{\circ}\text{C})$$

Оценить формулу ↻



2.4) Температура окружающей среды во время LBM Формула

Формула

Оценить формулу 

$$\theta_{\text{ambient}} = T_m - \frac{\frac{Q \cdot (1 - R)}{s \cdot V \cdot 4.2} - L_{\text{fusion}}}{c}$$

Пример с Единицы

$$55.0196^{\circ}\text{C} = 1499.999^{\circ}\text{C} - \frac{\frac{4200\text{J} \cdot (1 - 0.50)}{2.4 \cdot 0.04\text{m}^3 \cdot 4.2} - 4599.997\text{J/kg}}{0.421\text{J/kg}^{\circ}\text{C}}$$

2.5) Температура плавления металла Формула

Формула

Оценить формулу 

$$T_m = \frac{\frac{Q \cdot (1 - R)}{s \cdot V \cdot 4.2} - L_{\text{fusion}}}{c} + \theta_{\text{ambient}}$$

Пример с Единицы

$$1499.9994^{\circ}\text{C} = \frac{\frac{4200\text{J} \cdot (1 - 0.50)}{2.4 \cdot 0.04\text{m}^3 \cdot 4.2} - 4599.997\text{J/kg}}{0.421\text{J/kg}^{\circ}\text{C}} + 55.02^{\circ}\text{C}$$

2.6) Удельная теплоемкость металла Формула

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу 

$$c = \frac{\frac{Q \cdot (1 - R)}{s \cdot V \cdot 4.2} - L_{\text{fusion}}}{T_m - \theta_{\text{ambient}}}$$

$$0.421\text{J/kg}^{\circ}\text{C} = \frac{\frac{4200\text{J} \cdot (1 - 0.50)}{2.4 \cdot 0.04\text{m}^3 \cdot 4.2} - 4599.997\text{J/kg}}{1499.999^{\circ}\text{C} - 55.02^{\circ}\text{C}}$$

2.7) Удельный вес данного металла Формула

Формула

Оценить формулу 

$$s = \frac{Q \cdot (1 - R)}{V \cdot (c \cdot (T_m - \theta_{\text{ambient}}) + L_{\text{fusion}}) \cdot 4.2}$$

Пример с Единицы

$$2.4 = \frac{4200\text{J} \cdot (1 - 0.50)}{0.04\text{m}^3 \cdot (0.421\text{J/kg}^{\circ}\text{C} \cdot (1499.999^{\circ}\text{C} - 55.02^{\circ}\text{C}) + 4599.997\text{J/kg}) \cdot 4.2}$$



2.8) Энергия, необходимая для плавления металла в LBM Формула

Формула

Оценить формулу 

$$Q = \frac{\rho_m \cdot V \cdot \left(c \cdot (T_m - \theta_{\text{ambient}}) + L_{\text{fusion}} \right)}{1 - R}$$

Пример с Единицы

$$4199.9999 \text{ J} = \frac{10.08 \text{ kg/m}^3 \cdot 0.04 \text{ m}^3 \cdot \left(0.421 \text{ J/kg}^\circ\text{C} \cdot (1499.999 \text{ }^\circ\text{C} - 55.02 \text{ }^\circ\text{C}) + 4599.997 \text{ J/kg} \right)}{1 - 0.50}$$

3) Коэффициент диффузии металла Формулы

3.1) Диффузионная способность металла Формула

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу 

$$D = \frac{0.38 \cdot t^2}{\Delta T}$$

$$0.0536 \text{ m}^2/\text{s} = \frac{0.38 \cdot 1.199999 \text{ m}^2}{10.20 \text{ s}}$$

3.2) Минимальная толщина металла Формула

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу 

$$t = \sqrt{\frac{D \cdot \Delta T}{0.38}}$$

$$1.2 \text{ m} = \sqrt{\frac{0.053647 \text{ m}^2/\text{s} \cdot 10.20 \text{ s}}{0.38}}$$

3.3) Продолжительность лазерного луча Формула

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу 

$$\Delta T = \frac{0.38 \cdot t^2}{D}$$

$$10.2 \text{ s} = \frac{0.38 \cdot 1.199999 \text{ m}^2}{0.053647 \text{ m}^2/\text{s}}$$

4) Плотность мощности лазерного луча Формулы

4.1) Выход лазерной энергии Формула

Формула

Оценить формулу 

$$P = \frac{\delta_p \cdot \pi \cdot f_{\text{lens}}^2 \cdot \alpha^2 \cdot \Delta T}{4}$$

Пример с Единицы

$$10.3853 \text{ W} = \frac{9.49 \text{ W/cm}^2 \cdot 3.1416 \cdot 3.00 \text{ m}^2 \cdot 0.001232 \text{ rad}^2 \cdot 10.20 \text{ s}}{4}$$

4.2) Диаметр пятна, создаваемого лазером Формула

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу 

$$d_{\text{spot}} = f_{\text{lens}} \cdot \alpha$$

$$0.0037 \text{ m} = 3.00 \text{ m} \cdot 0.001232 \text{ rad}$$



4.3) Длительность импульса лазера Формула

Формула

$$\Delta T = \frac{4 \cdot P}{\pi \cdot f_{\text{lens}}^2 \cdot \alpha^2 \cdot \delta_p}$$

Пример с Единицы

$$10.2046 \text{ s} = \frac{4 \cdot 10.39 \text{ w}}{3.1416 \cdot 3.00 \text{ m}^2 \cdot 0.001232 \text{ rad}^2 \cdot 9.49 \text{ w/cm}^2}$$

Оценить формулу 

4.4) Плотность мощности лазерного луча Формула

Формула

$$\delta_p = \frac{4 \cdot P}{\pi \cdot f_{\text{lens}}^2 \cdot \alpha^2 \cdot \Delta T}$$

Пример с Единицы

$$9.4943 \text{ w/cm}^2 = \frac{4 \cdot 10.39 \text{ w}}{3.1416 \cdot 3.00 \text{ m}^2 \cdot 0.001232 \text{ rad}^2 \cdot 10.20 \text{ s}}$$

Оценить формулу 

4.5) Расхождение луча Формула

Формула

$$\alpha = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{\pi \cdot f_{\text{lens}}^2 \cdot \delta_p \cdot \Delta T}}$$

Пример с Единицы

$$0.0012 \text{ rad} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10.39 \text{ w}}{3.1416 \cdot 3.00 \text{ m}^2 \cdot 9.49 \text{ w/cm}^2 \cdot 10.20 \text{ s}}}$$

Оценить формулу 

4.6) Расхождение луча с учетом диаметра пятна Формула

Формула

$$\alpha = \frac{d_{\text{spot}}}{f_{\text{lens}}}$$

Пример с Единицы

$$0.0012 \text{ rad} = \frac{0.0037 \text{ m}}{3.00 \text{ m}}$$

Оценить формулу 

4.7) Фокусное расстояние объектива Формула

Формула

$$f_{\text{lens}} = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{\pi \cdot \delta_p \cdot \alpha^2 \cdot \Delta T}}$$

Пример с Единицы

$$3.0007 \text{ m} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10.39 \text{ w}}{3.1416 \cdot 9.49 \text{ w/cm}^2 \cdot 0.001232 \text{ rad}^2 \cdot 10.20 \text{ s}}}$$

Оценить формулу 

4.8) Фокусное расстояние с учетом диаметра пятна Формула

Формула

$$f_{\text{lens}} = \frac{d_{\text{spot}}}{\alpha}$$

Пример с Единицы

$$3.0032 \text{ m} = \frac{0.0037 \text{ m}}{0.001232 \text{ rad}}$$

Оценить формулу 








Переменные, используемые в списке Обработка лазерным лучом (LBM) Формулы выше

- A_0 Эмпирическая константа
- A_{beam} Площадь лазерного луча в фокусе (Площадь Миллиметр)
- c Удельная теплоемкость (Джоуль на килограмм на градус Цельсия)
- D Коэффициент диффузии металла (Квадратный метр в секунду)
- d_{spot} Диаметр пятна (метр)
- E Энергия испарения материала (Ватт на кубический миллиметр)
- f_{lens} Фокусное расстояние объектива (метр)
- L_{fusion} Скрытая теплота плавления (Джоуль на килограмм)
- P Выходная энергия лазера (Ватт)
- P_{out} Энергия лазера во время резки (Ватт)
- Q Тепловая энергия (Джоуль)
- R Отражательная способность материала
- s Удельный вес материала
- t Толщина (метр)
- T_m Температура плавления основного металла (Цельсия)
- V Объем расплавленного металла (Кубический метр)
- V_c Скорость резания (Миллиметр в минуту)
- α Расхождение луча (Радян)
- δ_p Плотность мощности лазерного луча (Ватт на квадратный сантиметр)
- ΔT Продолжительность лазерного луча (Второй)
- θ_{ambient} Температура окружающей среды (Цельсия)
- ρ_m Плотность металла (Килограмм на кубический метр)

Константы, функции и измерения, используемые в списке Обработка лазерным лучом (LBM) Формулы выше


- константа(ы): π , 3.14159265358979323846264338327950288 постоянная Архимеда
- Функции: sqrt , $\text{sqrt}(\text{Number})$ Функция извлечения квадратного корня — это функция, которая принимает на вход неотрицательное число и возвращает квадратный корень из заданного входного числа.
- Измерение: **Длина** in метр (m) Длина Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: **Время** in Второй (s) Время Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: **Температура** in Цельсия ($^{\circ}\text{C}$) Температура Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: **Объем** in Кубический метр (m^3) Объем Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: **Область** in Площадь Миллиметр (mm^2) Область Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: **Скорость** in Миллиметр в минуту (mm/min) Скорость Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: **Энергия** in Джоуль (J) Энергия Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: **Сила** in Ватт (W) Сила Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: **Угол** in Радян (rad) Угол Преобразование единиц измерения ↻
- Измерение: **Удельная теплоемкость** in Джоуль на килограмм на градус Цельсия ($\text{J}/\text{kg}^{\circ}\text{C}$) Удельная теплоемкость Преобразование единиц измерения ↻



- **Измерение: Плотность теплового потока** in Ватт на квадратный сантиметр (W/cm^2)
Плотность теплового потока
Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: Плотность** in Килограмм на кубический метр (kg/m^3)
Плотность Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: Скрытая теплота** in Джоуль на килограмм (J/kg)
Скрытая теплота Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: Удельная мощность** in Ватт на кубический миллиметр (W/mm^3)
Удельная мощность Преобразование единиц измерения 
- **Измерение: диффузия** in Квадратный метр в секунду (m^2/s)
диффузия Преобразование единиц измерения




Загрузите другие PDF-файлы Важный Нетрадиционные процессы обработки

- **Важный Обработка лазерным лучом (LBM) Формулы** 

Попробуйте наши уникальные визуальные калькуляторы

-  Процентного роста 
-  калькулятор НОК 
-  Разделить 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 | 9:20:22 AM UTC

