



Formuły Przykłady z Jednostkami

Lista 25

Ważny Obróbka laserowa (LBM) Formuły

1) Szybkość skrawania w LBM Formuły ↻

1.1) Energia parowania materiału Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻

1.2) Grubość materiału Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻

1.3) Incydent zasilania lasera na powierzchni Formuła ↻

Formuła

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

Oceń formułę ↻

Przykład z Jednostki

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

1.4) Obszar wiązki laserowej w punkcie ogniskowym Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻



1.5) Stała zależna od materiału Formuła ↻

Formuła

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

Oceń formułę ↻

Przykład z Jednostki

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

1.6) Szybkość cięcia Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻

2) Wymagania energetyczne w LBM Formuły ↻

2.1) Ciepło właściwe metalu Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻

2.2) Ciężar właściwy danego metalu Formuła ↻

Formuła

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

Oceń formułę ↻

Przykład z Jednostki

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

2.3) Energia potrzebna do stopienia metalu w LBM Formuła ↻

Formuła

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

Oceń formułę ↻

Przykład z Jednostki

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



2.4) Objętość stopionego metalu Formuła ↻

Formuła

Oceń formułę ↻

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

Przykład z Jednostki

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

2.5) Odbicie materiału Formuła ↻

Formuła

Oceń formułę ↻

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

Przykład z Jednostki

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

2.6) Temperatura otoczenia podczas LBM Formuła ↻

Formuła

Oceń formułę ↻

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

Przykład z Jednostki

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

2.7) Temperatura topnienia metalu Formuła ↻

Formuła

Oceń formułę ↻

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

Przykład z Jednostki

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



2.8) Utajone ciepło topnienia metalu Formuła ↻

Formuła

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

Oceń formułę ↻

Przykład z Jednostki

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

3) Dyfuzyjność metalu Formuły ↻

3.1) Czas trwania wiązki laserowej Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻

3.2) Dyfuzyjność metalu Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻

3.3) Minimalna grubość metalu Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻

4) Gęstość mocy wiązki laserowej Formuły ↻

4.1) Czas trwania impulsu lasera Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻

4.2) Gęstość mocy wiązki laserowej Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻



4.3) Ogniskowa obiektywu Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻

4.4) Podana ogniskowa Średnica plamki Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻

4.5) Rozbieżność wiązki Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻

4.6) Rozbieżność wiązki przy danej średnicy plamki Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻

4.7) Średnica plamki wytwarzanej przez laser Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻

4.8) Wyjście energii lasera Formuła ↻

Formuła

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

Przykład z Jednostki

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

Oceń formułę ↻



Zmienne użyte na liście Obróbka laserowa (LBM) Formuły powyżej

- **A₀** Stała empiryczna
- **A_{beam}** Obszar wiązki lasera w punkcie ogniskowym (Milimetr Kwadratowy)
- **c** Specyficzna pojemność cieplna (Dżul na kilogram na stopnie Celsjusza)
- **D** Dyfuzyjność metalu (Metr kwadratowy na sekundę)
- **d_{spot}** Średnica plamki (Metr)
- **E** Energia parowania materiału (Wat na milimetr sześcienny)
- **f_{lens}** Ogniskowa obiektywu (Metr)
- **L_{fusion}** Utajone ciepło topnienia (Dżul na kilogram)
- **P** Wyjście energii lasera (Wat)
- **P_{out}** Energia lasera podczas szybkości cięcia (Wat)
- **Q** Energia cieplna (Dżul)
- **R** Odbicie materiału
- **s** Ciężar właściwy materiału
- **t** Grubość (Metr)
- **T_m** Temperatura topnienia metalu nieszlachetnego (Celsjusz)
- **V** Objętość stopionego metalu (Sześcienny Metr)
- **V_c** Szybkość cięcia (Milimetr na minutę)
- **α** Rozbieżność wiązek (Radian)
- **δ_p** Gęstość mocy wiązki laserowej (Wat na centymetr kwadratowy)
- **ΔT** Czas trwania wiązki lasera (Drugi)
- **θ_{ambient}** Temperatura otoczenia (Celsjusz)
- **ρ_m** Gęstość metalu (Kilogram na metr sześcienny)

Stale, funkcje, miary użyte na liście Obróbka laserowa (LBM) Formuły powyżej

- **stała(e): pi,**
3.14159265358979323846264338327950288
Stała Archimedesas
- **Funkcje: sqrt,** sqrt(Number)
Funkcja pierwiastka kwadratowego to funkcja, która jako dane wejściowe przyjmuje liczbę nieujemną i zwraca pierwiastek kwadratowy z podanej liczby wejściowej.
- **Pomiar: Długość** in Metr (m)
Długość Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Czas** in Drugi (s)
Czas Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Temperatura** in Celsjusz (°C)
Temperatura Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Tom** in Sześcienny Metr (m³)
Tom Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Obszar** in Milimetr Kwadratowy (mm²)
Obszar Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Prędkość** in Milimetr na minutę (mm/min)
Prędkość Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Energia** in Dżul (J)
Energia Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Moc** in Wat (W)
Moc Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Kąt** in Radian (rad)
Kąt Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Specyficzna pojemność cieplna** in Dżul na kilogram na stopnie Celsjusza (J/kg*°C)
Specyficzna pojemność cieplna Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Gęstość strumienia ciepła** in Wat na centymetr kwadratowy (W/cm²)
Gęstość strumienia ciepła Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Gęstość** in Kilogram na metr sześcienny (kg/m³)
Gęstość Konwersja jednostek ↻
- **Pomiar: Ciepło** in Dżul na kilogram (J/kg)
Ciepło Konwersja jednostek ↻



- **Pomiar: Gęstość mocy** in Wat na milimetr sześcienny (W/mm^3)
Gęstość mocy Konwersja jednostek 
- **Pomiar: Dyfuzyjność** in Metr kwadratowy na sekundę (m^2/s)
Dyfuzyjność Konwersja jednostek 



Pobierz inne pliki PDF z kategorii Ważny Niekonwencjonalne procesy obróbcze

- **Ważny Obróbka laserowa (LBM)**
Formuły 

Wypróbuj nasze unikalne kalkulatory wizualne

-  **Wzrost procentowego** 
-  **Kalkulator NWW** 
-  **Podziel ułamek** 

UDOSTĘPNIJ ten plik PDF komuś, kto go potrzebuje!

Ten plik PDF można pobrać w tych językach

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

7/8/2024 | 9:20:40 AM UTC

