

Protokol und Annahmen zum manuellen Schleifen Polieren

Benedikt Kaffanke

9. April 2014

Inhaltsverzeichnis

ϑ Temperatur [$^{\circ}\text{C}$]

\dot{Q} Wärmestrom [W]

T thermodynamische (auch absolute) Temperatur [K]

λ Wärmeleitfähigkeit [$\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$], ist in diesem speziellen Fall die Wärmeleitfähigkeit von Aluminium EN AW 6060 ($200\text{--}220 \text{ W m}^{-1} \text{K}^{-1}$)¹. In der Rechnung wird der Mittelwert ($210 \text{ W m}^{-1} \text{K}^{-1}$) verwendet.

P_{zu} Leistung [W], hier Leistung des Antriebs der Poliermaschine (Drehstrommotor) 9 W

P_{ab} abgegebene Leistung [W] der Poliermaschine nach der Formel $P_{ab} = P_{zu} \cdot \eta_{el.} \cdot \eta_{mech.}$ ²

$\eta_{el.}$ Wirkungsgrad des Drehstrommotors (Richtwert 0,85)³

$\eta_{mech.}$ Wirkungsgrad des Breitkeilriemengetriebes der Poliermaschine (Richtwert 0,85)⁴

A_{mess} effektive Fläche des Messstreifens

x_a Maß an Bauteil Außenwand (dort wo der Kontakt zum Polerring entsteht und die Wärme eintritt)[m].

x_i Maß Bauteil Innenwand (Wärmeaustritt)[m]

θ_a Temperatur Außenwand [$^{\circ}\text{C}$]

θ_i Temperatur Innenwand [$^{\circ}\text{C}$] hier Mittelwert der Messungen $107,5^{\circ}\text{C}$

Δx Blechdicke [m], hier $2,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}$

Herleitung der Formel⁵ für die zu ermittelnde Oberflächentemperatur:

¹Vgl. http://www.smh-metalle.de/internet/media/smh/pdf/datenblatt/datenblatt_en_aw_6060.pdf [09.04.2014].

²Vgl. Gieck. *Technische Formelsammlung*. Zweiunddreißigste Auflage. Carl Hanser Verlag München, 2011, R2.

³Vgl. Fischer, Heinzler und Näher. *Tabellenbuch Metall*. Vierundvierzigste neu bearbeitete Auflage. Europa-Verlag, 2008, S. 40.

⁴Vgl. ebd., S. 40.

⁵Vgl. Peter von Böckh und Thomas Wetzel. *Wärmeübertragung*. Vierte Auflage. Springer Verlag, 2011, S. 18-19.

$$\dot{Q} = -\lambda \cdot A_{mess} \cdot \frac{d\vartheta}{dx} \quad (1)$$

$$\int_{x_a}^{x_i} \dot{Q} dx = \int_{\vartheta_a}^{\vartheta_i} -\lambda \cdot A_{mess} d\vartheta \quad (2)$$

$$\dot{Q} = \frac{\lambda}{x_i - x_a} \cdot A_{mess} \cdot (\vartheta_a - \vartheta_i) = \frac{\lambda}{\Delta x} \cdot A_{mess} \cdot (\vartheta_a - \vartheta_i) \quad (3)$$

$$P_{zu} \cdot \eta_{el.} \cdot \eta_{mech.} = \frac{\lambda}{\Delta x} \cdot A_{mess} \cdot (\vartheta_a - \vartheta_i) \quad (4)$$

$$\Rightarrow \vartheta_a = \frac{P \cdot \eta_{el.} \cdot \eta_{mech.} \cdot \Delta x}{\lambda \cdot A_{mess}} + \vartheta_i \quad (5)$$

$$\vartheta_a = \left(\frac{9 \cdot 10^3 \text{ W} \cdot 0.85 \cdot 0.85 \cdot 2.8 \cdot 10^{-3} \text{ m}}{210 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 2.54 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2} - 273.15 \text{ K} \right) \cdot 1 \text{ }^\circ\text{C K}^{-1} + 107.5 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\vartheta_a = \underline{\underline{175.69 \text{ }^\circ\text{C}}}$$

Literatur

Fischer, Heinzler und Näher. *Tabellenbuch Metall*. Vierundvierzigste neu bearbeitete Auflage. Europa-Verlag, 2008.

Gieck. *Technische Formelsammlung*. Zweiunddreißigste Auflage. Carl Hanser Verlag München, 2011.

von Böckh, Peter und Thomas Wetzel. *Wärmeübertragung*. Vierte Auflage. Springer Verlag, 2011.