Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Bestimmung der Werthe der Coeffizienten k, k1, k2, k3

urn:nbn:de:bsz:31-270981

selbst dann hinreichend Luft zuführen, wenn dieselbe ziemlich abgekühlt ist. In den meisten Fällen beträgt jedoch die Temperatur der Luft in den Kaminen 150 bis 200 Grade.

Bestimmung der Werthe der Coeffizienten $k\ k_1\ k_2\ k_3$. Nennt man $\mathfrak{P}$ die unmittelbar über dem Rost herrschende Pressung, $\mathfrak{B}$ das Luftvolumen bei t Grad Temperatur, so ist vermöge (6):

$$(\mathfrak{A} - \mathfrak{P})\,\mathfrak{B} = \frac{k\,(1 + \alpha\,t)^3}{\gamma_0{}^3}\,\frac{L^3 \varDelta}{R^2}$$

Wegen $L = \mathfrak{B}\,\frac{\gamma_0}{1 + \alpha\,t}$ findet man

$$\mathfrak{A} - \mathfrak{P} = k\,\varDelta \left(\frac{L}{R}\,\frac{1 + \alpha\,t}{\gamma_0}\right)^2$$

Nun ist $\frac{L}{R} = \frac{L}{B} \times \frac{B}{R}$. Aber vermöge der Seite 309 entwickelten Rosttheorie dürfen wir nehmen:

$$\frac{B}{R} = \frac{1895\ \varDelta\ m}{3600} = \frac{1895 \times 0{\cdot}1 \times 0{\cdot}25}{3600} = 0{\cdot}013, \quad \frac{L}{B} = 1{\cdot}5 \times 12 = 18$$

daher wird $\frac{L}{R} = 0{\cdot}235$.

Nehmen wir $t = 10^\circ$, so erhalten wir:

$$\mathfrak{A} - \mathfrak{P} = k\,0{\cdot}1 \left(0{\cdot}235\,\frac{1 + 0{\cdot}00367 \times 10}{1{\cdot}29}\right)^2 = 0{\cdot}00356\ k$$

Angenommen, die Differenz $\mathfrak{A} - \mathfrak{P}$ entspreche einer Wassersäule von 2^{cm} Höhe, so ist $\mathfrak{A} - \mathfrak{P} = 0{\cdot}02 \times 1000 = 20^{Klg}$, und dann wird:

$$k = \frac{\mathfrak{A} - \mathfrak{P}}{0{\cdot}00356} = \frac{20}{0{\cdot}00356} = 5618$$

hiermit ist k annähernd bestimmt.

d'Hurcourt gibt Seite 204 seines Werkes (de l'eclairage au gaz) an, es sei nach *Peclet*: $\beta = g\,k_1 = g\,k_1$

für Kamine aus gebrannnter Erde $\beta = g\,k_3 = 0{\cdot}031115$

„ gusseiserne rauchgeschwärzte Kamine . $= 0{\cdot}01225$

„ Blechkamine . . . . $= 0{\cdot}006175$

Für den mittleren dieser Coeffizienten wird:

$$k_1 = k_3 = \frac{\beta}{9{\cdot}81} = \frac{0{\cdot}01225}{9{\cdot}81} = 0{\cdot}00125$$

Für k_2 kann man mindestens nehmen: $k_2 = 0{\cdot}66$. Die Werthe der Coeffizienten sind daher:

$$k = 5618, \quad k_1 = k_3 = 0{\cdot}00125, \quad k_2 = 0{\cdot}66$$

Nimmt man für Steinkohlenfeuerung:

$$t = 10^0 \qquad \frac{\Omega}{R} = \frac{1}{6}, \quad \frac{\Omega}{\omega} = 2$$

$$T = 200^0$$

$$t_1 = \frac{1000 + 200}{2} = 600 \quad \frac{\omega}{\omega_2 k_2} = 2, \quad \frac{C H}{\Omega_1} = 100$$

$$\Delta = 0{\cdot}1$$

$$\frac{\lambda c}{\omega} = 142, \quad \gamma_0 = 1{\cdot}029$$

so wird $1 + \alpha t = 1{\cdot}0367, \quad 1 + \alpha T = 1{\cdot}734, \quad 1 + \alpha t_1 = 3{\cdot}202$

$$\frac{2 g k}{\gamma_0} \frac{(1 + \alpha t)^3}{(1 + \alpha T)^3} \frac{\Omega^2 \Delta}{R^2} = 87{\cdot}2$$

$$2 g k_1 \left(\frac{1 + \alpha t_1}{1 + \alpha T}\right)^2 \frac{\lambda C \Omega^2}{\omega^3} = 47$$

$$\left(\frac{1 + \alpha t_1}{1 + \alpha T}\right)^2 \left(\frac{\omega}{\omega_2 k_2} - 1\right)^2 \left(\frac{\Omega}{\omega}\right)^2 = 14$$

$$2 g k_3 \frac{C H}{\Omega_1} \left(\frac{\Omega}{\Omega_1}\right)^2 = 2{\cdot}45$$

und man findet $m = 151$. Mit diesem Werth von m und den obigen Werthen von t und T gibt die Formel (21):

$$\frac{L}{\Omega \sqrt{H}} = \frac{1{\cdot}29}{1{\cdot}734} \sqrt{2 \times 9{\cdot}81 \times \frac{0{\cdot}00367\ (200 - 10)}{1{\cdot}0367 \times 151}} = \frac{1}{4{\cdot}4}$$

Praktische Regeln zur Berechnung der Kamine. Vermittelst der Gleichung (21) können wir nun Regeln zur Bestimmung der Hauptdimensionen der Kamine aufstellen.

Setsen wir zur Abkürzung:

$$\frac{\gamma_0}{1 + \alpha T} \sqrt{2 g \frac{\alpha (T - t)}{(1 + \alpha t)(1 + m)}} = \mu \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (22)$$

so erhalten wir

$$L = \mu \, \Omega \sqrt{H} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (23)$$

Ist die Höhe des Kamins gegeben, so folgt aus dieser Gleichung

$$\Omega = \frac{L}{\mu \sqrt{H}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (24)$$

Für freistehende Kamine wird gewöhnlich ein Verhältniss zwischen dem Durchmesser und der Höhe festgesetzt.

Nehmen wir an, der innere Querschnitt des Kamins sei ein Quadrat, dessen Seite gleich d, so hat man $\Omega = d^2$ und die Gleichung (23) kann dann geschrieben werden:

$$L = \mu \sqrt{\left(\frac{H}{d}\right) d^5}$$