

Beanspruchung der Schrumpfringe:

$$\sigma_z = \frac{Z}{4F} = \frac{45600}{4 \cdot 5 \cdot 5} = 456 \text{ kg/cm}^2 \quad (50,7 \text{ kg/cm}^2).$$

b) Genauere Nachrechnung des Schwungrades auf Grund der Theorie der gekrümmten Balken. Durch Pluszeichen sind im folgenden Zug-, durch Minuszeichen Druckspannungen, durch die oben stehende Zahl die Beanspruchung an der Außenfläche des Kranzes, durch die untenstehende diejenige an der Innenfläche gekennzeichnet. $F_k = 280 \text{ cm}^2$, $J_k = 7146 \text{ cm}^4$, $W_k = 817 \text{ cm}^3$, Armlänge $l = 1530 \text{ mm}$, $\varphi = 60^\circ$, Trägheitsmoment des Armquerschnitts am Kranze $J_A = 1242 \text{ cm}^4$.

Beanspruchung des Kranzes an der Innenfläche:

$$\sigma_{zi} = \frac{\gamma \cdot v_k^2}{g} \cdot \frac{R_s}{R_i} = 66,5 \cdot \frac{191,3}{182,5} = 69,7 \text{ kg/cm}^2$$

(7,75 kg/cm²),

an der Außenfläche:

$$\sigma_{za} = \frac{\gamma \cdot v_k^2}{g} \cdot \frac{R_s}{R_a} = 66,5 \cdot \frac{191,3}{200} = 63,6 \text{ kg/cm}^2$$

(7,06 kg/cm²).

Ermittlung der Längskraft X_A in den Armen.
Radiale Kranzerweiterung nach Formel (683)

$$q_k = \alpha_k \cdot \sigma_z \cdot R_s = \frac{66,5 \cdot 191,3}{1000000} = 0,0127 \text{ cm}.$$

Armverlängerung durch die Eigenfliehkraft nach Abb. 2215 bei einem Abszissenmaßstab 1 cm = 10 cm, einem Ordinatenmaßstab 1 cm = 20 cm, $F = 65 \text{ cm}^2$ Flächeninhalt, der also tatsächlich $65 \cdot 200 = 13000 \text{ cm}^2$ darstellt und $\xi = 93,5 \text{ cm}$ Schwerpunktabstand:

$$\lambda_A = \alpha_A \cdot \frac{\gamma \cdot \omega^2}{g} \cdot F \cdot \xi = \frac{0,00725 \cdot 15,7^2}{1000000 \cdot 981} 13000 \cdot 93,5 = 0,00221 \text{ cm}.$$

Die Formänderungsdreiecke, Abb. 2216, sind mit:

$$X' = \frac{(q_k - \lambda_A) \cdot f_m}{\alpha_A \cdot l} = \frac{1000000 \cdot 0,01049 \cdot \pi \cdot 8,5 \cdot 4,25}{153} = 7780 \text{ kg}$$

und

$$X'' = \frac{(q_k - \lambda_A) \cdot J_k}{\alpha_k \cdot R_s^3 \cdot C} = \frac{1000000 \cdot 0,01049 \cdot 7146}{191,3^3 \cdot 0,001681} = 6370 \text{ kg}$$

aufgezeichnet, wobei sich C aus Formel (733):

$$C = \frac{1}{8 \sin^2 \varphi/2} + \frac{1}{4} \text{ctg} \frac{\varphi}{2} - \frac{1}{\varphi} \frac{F_k \cdot R_s^2}{F_k \cdot R_s^2 + J_k}$$

$$= 0,95661 - 0,95493 \cdot \frac{280 \cdot 191,3^2}{280 \cdot 191,3^2 + 7146} = 0,001681$$

ergab. Der in den folgenden Rechnungen wiederholt benutzte Wert $\frac{F_k \cdot R_s^2}{F_k \cdot R_s^2 + J_k}$ ist gleich 0,9993. Abb. 2216 liefert $X_A = 3500 \text{ kg}$. Dieses erzeugt in den durchlaufenden Kranzabschnitten die folgenden Spannungen: an den Ansatzstellen der Arme herrührend von:

$$M_{b,x} = -X_A \cdot R_s \left(\frac{1}{\varphi} \frac{F_k \cdot R_s^2}{F_k \cdot R_s^2 + J_k} - \frac{1}{2} \text{ctg} \frac{\varphi}{2} \right) = -3500 \cdot 191,3 \cdot \left(\frac{3}{\pi} \cdot 0,9993 - \frac{1}{2} \text{ctg} 30^\circ \right)$$

$$= -59070 \text{ cmkg}; \quad \sigma_{b,x} = -\frac{59070}{817} = \mp 72,3 \text{ kg/cm}^2,$$

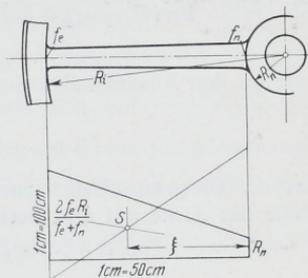


Abb. 2215. Ermittlung der Verlängerung der Arme durch die Eigenfliehkraft.

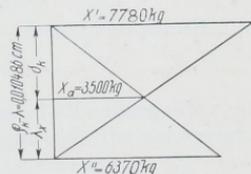


Abb. 2216. Formänderungsdreiecke zur Bestimmung der Längskraft X_A in den Armen des Schwungrades Abb. 2212.